

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ  
ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**Φοιτήτρια Κατσαρού Ευθυμία**

**Μελέτη εποχικής διακύμανσης πληθυσμών εντόμων-εχθρών της  
μηλιάς στην περιοχή Ζαγοράς Πηλίου**

**Επιβλέπων καθηγητής: Ι.Α. Τσιτσιπής**

**Φεβρουάριος 2001**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 10/Δ

Ημερ. Εισ.: 01-08-2003

Δωρεά: \_\_\_\_\_

Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΓΦΖΠ

2001

ΚΑΤ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070076

## **ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:** Καθηγητής κ. Ι. Α. Τσιτσιπής

**ΜΕΛΗ:** Καθηγητής κ. Α. Παππάς

Επίκουρος καθηγητής κ. Γ. Νάνος

**Στην οικογένειά μου**

## Ευχαριστίες

Πολλές ευχαριστίες εκφράζονται στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ι.Α. Τσιτσιπή για τη βοήθειά του και την πολύτιμη καθοδήγηση καθώς και στα μέλη της εξεταστικής επιτροπής καθηγητή κ. Α. Παππά και επίκουρο καθηγητή κ. Γ. Νάνο για τις πολύτιμες υποδείξεις-διορθώσεις τους στην επιτυχή ολοκλήρωση της εργασίας αυτής.

Θερμές ευχαριστίες στους γεωπόνους του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς και του Περιφεριακού Κέντρου Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου Βόλου για την πολύτιμη βοήθειά τους.

Ευχαριστίες εκφράζονται και στο προσωπικό του εργαστηρίου Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας για τη βοήθεια και συμπαράσταση που μου προσέφεραν.

Τέλος θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στους γονείς μου, τον αδερφό μου και τους φίλους μου για την αγάπη και πολύτιμη συμπαράστασή τους.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
Α. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	3
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
1.1. Ζαγορά.....	4
1.2. Εξέλιξη Καλλιεργειών.....	4
1.3. Καλλιέργεια Μηλιάς.....	4
1.4. Καλλιεργούμενες Ποικιλίες.....	5
1.5. Παραγωγή.....	6
1.6. Έδαφος.....	7
1.7. Κλίμα.....	7
1.8. Καλλιεργητικές Τεχνικές.....	8
2. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ	
2.1. Ορισμός-Αρχές.....	12
2.2. Παρούσα Αντίληψη.....	17
2.3. Συστατικά της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης.....	18
2.4. Συμπεράσματα για την Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση..	18
3. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ.....	20
4. ΠΑΓΙΔΕΣ ΦΕΡΟΜΟΝΗΣ.....	21
5. ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΜΗΛΙΑΣ ΣΤΗ ΖΑΓΟΡΑ ΠΗΛΙΟΥ	
5.1. <i>Carpocapsa pomonella</i> .....	23
5.2. <i>Adoxophyes orana</i> .....	26
5.3. <i>Lithocolletis blancardella</i> .....	27
5.4. <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> .....	28
5.5. <i>Sesia myoformis</i> .....	29

5.6. Αφίδες.....	30
5.7. Ακάρεα.....	31

6. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	33
-----------------------------	----

## B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Παρούσα Κατάσταση.....	34
------------------------	----

### 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

α. Περιοχή Πειραματισμού.....	37
β. Παρακολούθηση Εντόμων και Ακάρεων.....	38
γ. Μετεωρολογικά Στοιχεία.....	40
δ. Μοντέλα Ανάπτυξης Καρπόκαψας.....	40
ε. Επεμβάσεις με Εντομοκτόνα.....	41
στ. Έλεγχος Προσβολής.....	42

### 3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### 3.1. Παρακολούθηση Πληθυσμών Εντόμων

α. <i>Carpocapsa pomonella</i> .....	44
β. <i>Adoxophyes orana</i> .....	47
γ. <i>Sesia myopiformis</i> .....	49
δ. <i>Lithocolletis blancardella</i> .....	51
ε. <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> .....	53
στ. Αφίδες.....	55
ζ. Ακάρεα.....	56
• Tetranychidae.....	56
• Eriophyidae.....	58
• Phytoseiidae.....	58

<b>3.2 Έλεγχος Προσβολής.....</b>	<b>59</b>
<b>4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b>	
<b>A. Φυτοπροστασία.....</b>	<b>61</b>
<b>B. Μοντέλα Ανάπτυξης της Καρπόκαψας.....</b>	<b>63</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>64</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	



## **A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας είναι η καλύτερη κατανόηση της σημασίας των εντομολογικών εχθρών της μηλιάς στην περιοχή Ζαγοράς Πηλίου. Η μηλιά αποτελεί τη σημαντικότερη καλλιέργεια της περιοχής και παίζει πολύ σημαντικό ρόλο τόσο από οικονομικής όσο και από κοινωνικής απόψεως, καθώς το 75% περίπου του πληθυσμού ασχολείται με την καλλιέργειά της.

## **1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **1.1 Ζαγορά**

Η κοινότητα Ζαγοράς βρίσκεται στο νομό Μαγνησίας στην ανατολική πλευρά του όρους Πηλίου σε υψόμετρο 600 m και απόσταση 52 χιλιομέτρων από την πρωτεύουσα του νομού, το Βόλο. Έχει πληθυσμό περίπου 3000 κατοίκους από τους οποίους το 75-80% ασχολείται με τη γεωργία, πρόκειται δηλαδή για μία καθαρά αγροτική κοινωνία αν και τα τελευταία χρόνια πολλοί κάτοικοι ασχολούνται με επαγγέλματα που έχουν σχέση με τον ολοένα αυξανόμενο τουρισμό της περιοχής.

### **1.2 Εξέλιξη Καλλιέργειών**

Στην περιοχή κατά τα προηγούμενα χρόνια υπήρχαν καλλιέργειες πατάτας και φουντουκιών, ελιάς και ήμερης καστανιάς. Έγινε μία προσπάθεια εισαγωγής της καλλιέργειας της αμπέλου η οποία όμως εγκαταλείφθηκε λόγω προβλημάτων ποιότητας.

Η μηλιά όμως αποτελούσε και αποτελεί τη σημαντικότερη καλλιέργεια της περιοχής και οι κυριότερες ποικιλίες μήλου ήταν τα φιρίκια και οι ρενέδες.

Στις αρχές της δεκαετίας του '60 εισήχθη στην περιοχή η ποικιλία Starking delicious, η οποία αποδείχθηκε ιδανική για τις κλιματολογικές και εδαφικές συνθήκες της περιοχής. Η παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας είχε ως αποτέλεσμα τη διάδοση της ποικιλίας αυτής και τον παραγκωνισμό ή αντικατάσταση άλλων καλλιεργειών.

### **1.3 Καλλιέργεια της Μηλιάς**

Κυριότερη καλλιέργεια της περιοχής είναι αυτή της μηλιάς η οποία καταλαμβάνει 8500 στρέμματα από τα 15000 στρέμματα γεωργικής γης

της περιοχής. Το 90% καλύπτεται από την ποικιλία Starking Delicious, και ακολουθούν η Golden Delicious, οι ρενέδες ενώ λιγότερο οι ποικιλίες Mutsu, Granny Smith κτλ. Τα τελευταία χρόνια προωθούνται και οι ποικιλίες Starkrimson, Red Chief κ.α.

Η κύρια ζώνη καλλιέργειας των μήλων βρίσκεται σε υψόμετρο από 300 έως 700m. Τα δέντρα είναι ηλικίας από 2 έως 80 ετών, η πλειοψηφία όμως είναι 10-30 ετών. Το κυριότερο υποκείμενο είναι σπορόφυτο της ποικιλίας Starking Delicious ενώ τα τελευταία χρόνια για τις ποικιλίες με ζωηρή ανάπτυξη χρησιμοποιείται το ημινάνο υποκείμενο MM106, που προκαλεί νανισμό κατά 50%. Ως επικονιάστρια ποικιλία χρησιμοποιείται κυρίως η Golden Delicious.

Οι αποστάσεις φύτευσης είναι 7-10m ανάλογα με το ανάγλυφο του εδάφους ενώ με υποκείμενο MM106 είναι περίπου 4x4m.

#### **1.4 Καλλιεργούμενες Ποικιλίες**

Η κυριότερη ποικιλία που καλλιεργείται στην περιοχή είναι η Starking Delicious κυριότερο χαρακτηριστικό της οποίας είναι οι μαστοειδείς αποφύσεις του κάλυκα. Ο καρπός της έχει έντονο κόκκινο χρώμα, μεγάλο μέγεθος, ιδιαίτερο άρωμα, σκληρότητα και αντοχή και είναι γλυκός. Η συγκομιδή γίνεται τέλη Αυγούστου με αρχές Σεπτεμβρίου. Συντηρείται στο ψυγείο μέχρι και το Μάιο. Έχει καρπική περίοδο 140-150 ημερών. Καλύτερη ποιότητα και η πλέον μακροχρόνια συντηρησιμότητα επιτυγχάνονται όταν καλλιεργείται σε ορεινές ή ημιορεινές περιοχές (Βασιλακάκης 1996).

Δευτερεύουσα ποικιλία είναι η ποικιλία Red Chief η οποία παράγει καρπό μεγάλου μεγέθους με έντονο ερυθρό επίχρωμα, λευκή και τραγανή σάρκα. Η ποικιλία αυτή έχει άριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (Βασιλακάκης, 1996).

Τέλος, σε πολύ μικρότερο ποσοστό καλλιεργείται η ποικιλία Golden Delicious η οποία ανήκει στην κατηγορία των κίτρινων μήλων. Τα δέντρα της είναι πολύ παραγωγικά και μπαίνουν γρήγορα στην καρποφορία. Ο καρπός είναι εύγευστος, χυμώδης, υπόξινος και συντηρείται στο ψυγείο πολύ καλά για 90-120 μέρες ή περισσότερο (Βασιλακάκης 1996).

### 1.5 Παραγωγή

Ο νομός Μαγνησίας παράγει συνολικά 30000 τόνους μήλα ετησίως. Από την παραγωγή αυτή 20000-25000 τόνοι παράγονται στις περιοχές του Ανατολικού Πηλίου (Ζαγορά, Πουρί, Μακρυρράχη). Τα υπόλοιπα παράγονται στο Νότιο Πήλιο (πληροφορίες από προσωπική επαφή με γεωπόνους του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς Πηλίου).

Το μεγαλύτερο ποσοστό των παραγωγών μήλων της περιοχής είναι μέλη του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς, ο οποίος αριθμεί 742 μέλη (1999) και συγκεντρώνει, συντηρεί, συσκευάζει και διακινεί το 99% της παραγωγής μήλων της περιοχής.

Η συνολική παραγωγή των τελευταίων ετών, σύμφωνα με στοιχεία του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς Πηλίου φαίνεται, στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1:** Συνολική παραγωγή του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς κατά τα τελευταία έτη.

ΕΤΟΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ(τόνοι)
1996-1997	25000
1997-1998	20000
1998-1999	20000
1999-2000	20000

Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής διατίθεται στην εγχώρια αγορά, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό εξάγεται σε χώρες της Ευρώπης, όπως Ιταλία, Ισπανία, Πορτογαλία, Γερμανία, αλλά και στο Ισραήλ.

Τα μήλα έχουν το εμπορικό όνομα «ΖΑΓΟΡΙΝ» και είναι προϊόν ονομασίας προέλευσης με οριστική αναγνώριση με τον κανονισμό 2200/96 για τα φρούτα.

## **1.6 Έδαφος**

Τα εδάφη της περιοχής χαρακτηρίζονται από αμμοπηλώδη έως αμμοαργιλοπηλώδη και όξινα. Η τοπογραφία περιλαμβάνει εδάφη μέτρια ως επικλινή (κλίση έως 25%) και είναι ανώμαλη. Λόγω της κλίσης του εδάφους η καλλιέργεια γίνεται σε αναβαθμίδες και είναι πολύ δύσκολη έως αδύνατη η χρήση μηχανικών μέσων.

Το έδαφος περιέχει 1-2% οργανική ουσία και έχει pH 4-5. είναι ελαφρύ (καστανόχωμα) και καλά στραγγιζόμενο.

Εδαφικές αναλύσεις έδειξαν έλλειψη ασβεστίου (Ca), βορίου (B) και σε ορισμένες περιπτώσεις μαγνησίου (Mg). Το άζωτο (N) και το κάλιο (K) βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα ενώ γίνεται προσθήκη φωσφόρου (P) με φωσφορούχα λιπάσματα.

Αποτελέσματα του προγράμματος ολοκληρωμένης παραγωγής έδειξαν ότι παρά το γεγονός ότι ο P είναι σε οριακά επίπεδα εν τούτοις αξιοποιείται λόγω της ύπαρξης αρκετής οργανικής ουσίας στο έδαφος και δεν παρουσιάζονται προβλήματα από την έλλειψή του.

## **1.7 Κλίμα**

Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως ημιορεινό με θαλάσσια επίδραση. Επικρατούν χειμώνες με υψηλή βροχόπτωση και χιόνι αλλά ήπιες θερμοκρασίες. Το καλοκαίρι επικρατεί υψηλή υγρασία και μέτριες θερμοκρασίες.

Η έκθεση της περιοχής είναι νοτιοανατολική προς τη θάλασσα. Οι οπωρώνες έχουν έκθεση μεσημβρινή έως βορινή με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται διαφορές στην πρωιμότητα.

Οι άνεμοι είναι βορειοανατολικοί και νοτιοανατολικοί ισχυροί με αποτέλεσμα ορισμένες φορές την πρόωρη συγκομιδή.

Το ύψος βροχής κυμαίνεται από 800-1500mm χωρίς όμως να κατανέμεται ομοιόμορφα κατά τη διάρκεια της χρονιάς. Οι περισσότερες βροχοπτώσεις παρατηρούνται κατά τη διάρκεια του χειμώνα ενώ το καλοκαίρι είναι ξηρό με αποτέλεσμα να απαιτούνται αρδεύσεις.

Οι χιονοπτώσεις διαρκούν από το Δεκέμβριο έως το Μάρτιο. Το ύψος του χιονιού φτάνει τα 0,5m ενώ σπάνια τα 2m.

## **1.8 Καλλιεργητικές Τεχνικές**

**Φύτευση:** γίνεται σε λάκκους που ανοίγονται με σκαπτικά εργαλεία με τα χέρια λόγω του ανωμάλου ανάγλυφου του εδάφους. Η φύτευση γίνεται σε αναβαθμίδες, καθώς το έδαφος είναι επικλινές και υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης και έκπλυσης των θρεπτικών στοιχείων (προσωπική επαφή με τη γεωπόνο του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς κ.Ι.Μπούτλα).

**Άρδευση:** το 99% των οπωρώνων της περιοχής αρδεύεται. Η άρδευση γίνεται με κατάκλιση και χρησιμοποιείται νερό καλής ποιότητας από κοινοτικές πηγές. Γίνονται 2 με 3 αρδεύσεις κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου (η καλλιεργητική περίοδος ξεκινά το χειμώνα μετά την συγκομιδή με το κλάδεμα και τη βασική λίπανση), μέσω φυσικής ροής με χρήση αυλακιών και λεκανών γύρω από τα δέντρα. Μειονέκτημα του συστήματος είναι οι αυξημένες απώλειες του νερού (προσωπική επαφή με τη γεωπόνο του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς κ.Ι.Μπούτλα).

**Κλάδεμα:** το κλάδεμα καρποφορίας γίνεται κατά την περίοδο του ληθάργου από Νοέμβριο έως Φεβρουάριο, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες, χωρίς να είναι ιδιαίτερα αυστηρό. Το σχήμα που επιδιώκεται είναι το κυπελλοειδές ώστε να επιτυγχάνεται καλός αερισμός και σωστή έκθεση των μήλων στο φως (προσωπική επαφή με τη γεωπόνο του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς κ.Ι.Μπούτλα).

**Ξελάκκωμα:** ταυτόχρονα με το κλάδεμα γίνεται και "ξελάκκωμα" των δέντρων, δηλαδή δημιουργία λάκκου γύρω από τη βάση του κορμού του δέντρου για καλύτερο αερισμό του λαιμού και των ριζών του δέντρου ώστε να αποφεύγονται σήψεις του λαιμού και σηψιρριζίες (προσωπική επαφή με τη γεωπόνο του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς κ.Ι.Μπούτλα).

**Λίπανση:** η λίπανση των δέντρων γίνεται κατά το διάστημα Ιανουαρίου, Φεβρουαρίου με βασικά λιπάσματα τύπου 11-15-15 τα οποία τοποθετούνται περιμετρικά στο δέντρο σε απόσταση 1-1,5 μέτρα από τον κορμό, και παραχώνεται. Οι δόσεις κυμαίνονται ανάλογα με τις ανάγκες του κτήματος, την ηλικία των δέντρων και το είδος του λιπάσματος.

Πολλοί παραγωγοί χρησιμοποιούν καθαρά καλιούχα ή φωσφορούχα λιπάσματα κάθε 3-4 χρόνια. Κάθε 2-3 χρόνια εφαρμόζονται οργανικά λιπάσματα, όπως καλά χωνεμένη κοπριά, και κάθε 2 χρόνια γίνεται ασβέστωση των εδαφών.

Αν χρειαστεί η λίπανση συμπληρώνεται το καλοκαίρι από Μάιο έως Ιούλιο με χρήση επιφανειακών λιπασμάτων. Τα τελευταία χρόνια οι λιπάνσεις καθορίζονται με την μέθοδο της φυλλοδιαγνωστικής (προσωπική επαφή με τη γεωπόνο του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς κ.Ι.Μπούτλα).

**Ζιζανιοκτονία:** λόγω του ανωμάλου και επικλινούς εδάφους είναι αδύνατη η μηχανική καταπολέμηση των ζιζανίων, έτσι οι παραγωγοί



εφαρμόζουν καταπολέμηση με χημικά μέσα και σε μικρότερο ποσοστό με φρεζαρίσματα για την ενσωμάτωση των ζιζανίων, κατά τη διάρκεια της άνοιξης και του καλοκαιριού. Οι κυριότερες μέθοδοι ζιζανιοκτονίας που εφαρμόζονται είναι η κοπή των ζιζανίων με χλοοκοπτικά μηχανήματα, 2-3 φορές κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, ή η χρήση μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων μικρής υπολειμματικότητας. (προσωπική επαφή με τη γεωπόνο του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς κ.Ι.Μπούτλα).

**Αραίωμα-καθαρισμός ετήσιων κλάδων:** στο στάδιο που ο καρπός έχει το μέγεθος καρυδιού γίνεται αραίωμα των καρπών ώστε αυτοί που παραμένουν στο δέντρο να αποκτήσουν ικανοποιητικό μέγεθος.

Ταυτόχρονα αφαιρούνται οι λαίμαργοι βλαστοί ώστε να αερίζεται σωστά το δέντρο (προσωπική επαφή με τη γεωπόνο του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς κ.Ι.Μπούτλα).

**Καταπολέμηση ασθενειών και εχθρών:** η καταπολέμηση ασθενειών και εχθρών σύμφωνα με τις παραδοσιακές καλλιεργητικές τεχνικές ξεκινά στις αρχές Απριλίου, στο στάδιο της πράσινης κορυφής.

Σοβαρότερη ασθένεια είναι το φουζικλάδιο της μηλιάς (*Venturia inaequalis*). Η καταπολέμηση γίνεται με τριαζολικά μυκητοκτόνα, όπως το myclobutanil, και μυκητοκτόνα της ομάδας των κινονών, όπως το dithianon. Γίνονται 3-5 ψεκασμοί το χρόνο οι οποίοι εξαρτώνται από τις καιρικές συνθήκες.

Οι δύο πιο βασικοί εχθροί της μηλιάς στην περιοχή είναι η καρπόκαψα (*Carpocapsa pomonella* L, Lepidoptera, Tortricidae) και ο τετράνυχος (*Tetranychus urticae*). Κατά της καρπόκαψας χρησιμοποιούνται εντομοκτόνα ήπιας μορφής όπως παρεμποδιστές σύνθεσης της χιτίνης, π.χ diflubenzuron, flufenoxuron και το triflumuron τα οποία ανήκουν στην ομάδα παραγώγων της φαινολουρίας, και σε μικρότερο ποσοστό οργανοφωσφορικά μικρής υπολειμματικότητας.



Κατά του τετρανύχου χρησιμοποιούνται ακαρεοκτόνα, όπως clofentezine, και propargite.

Για την αντιμετώπιση εχθρών και ασθενειών εκδίδονται γεωργικές προειδοποιήσεις από το Περιφεριακό Κέντρο Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου Βόλου.

Μικρότερης σπουδαιότητας εχθροί και ασθένειες είναι το *Adoxophyes orana* Fischer von Rösslerstamm (Lepidoptera, Tortricidae), το *Lithocolletis blancardella* F.(Lepidoptera, Gracillariidae), το *Synanthedon myoepiformis* Borkhausen (Lepidoptera, Sesiidae), οι αφίδες, και το ωίδιο.

Η σέξια (*S. myoepiformis*) αντιμετωπίζεται με μηχανικά μέσα, όπως η χρήση συρμάτων για τον καθαρισμό των κορμών.

Ο ψεκασμός γίνεται με μηχανοκίνητους ψεκαστήρες με το χέρι με μάνικα και μπέκ (προσωπική επαφή με τη γεωπόνο του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς κ.Ι.Μπούτλα).

**Συγκομιδή:** η συγκομιδή ξεκινά περίπου στις 20 Σεπτεμβρίου και διαρκεί σχεδόν ένα μήνα. Με έλεγχο του βαθμού ωριμότητας (έλεγχος διαλυτών στερεών, σκληρότητας της σάρκας, τεστ ιωδίου) καθορίζεται ο ακριβής χρόνος έναρξης της συγκομιδής ώστε να ελέγχεται η ποιότητα των φρούτων και να αποφεύγονται μετασυλλεκτικές ασθένειες κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Η ακριβής περίοδος συγκομιδής ορίζεται για τους συνεταιριζόμενους αγρότες, από γεωπόνους του Συνεταιρισμού βάσει των παραπάνω κριτηρίων.

Η συγκομιδή γίνεται με το χέρι (προσωπική επαφή με τη γεωπόνο του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ζαγοράς κ.Ι.Μπούτλα).

## **2. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ**

### **2.1 Ορισμός-Αρχές**

Σύμφωνα με τον IOBC ολοκληρωμένη καταπολέμηση είναι η οικονομική παραγωγή καλής ποιότητας φρούτων, δίνοντας προτεραιότητα σε οικολογικά ασφαλείς μεθόδους, μειώνοντας τις ανεπιθύμητες παρενέργειες και τη χρήση χημικών, ώστε να εξασφαλιστεί η ασφάλεια του περιβάλλοντος και του καταναλωτή (Cross and Dicler,1994).

Ο IOBC είναι διεθνής οργανισμός του οποίου τα κριτήρια για την ολοκληρωμένη καταπολέμηση είναι πολύ αυστηρά χωρίς όμως να είναι δεσμευτικά για τους αγρότες, θέτουν όμως τις βάσεις για ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης παραγωγής.

Σε ένα τέτοιο πρόγραμμα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα σε φυσικές, καλλιεργητικές, βιολογικές, γενετικές και βιοτεχνολογικές μεθόδους αντιμετώπισης εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων και η χρήση αγροχημικών να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη. Προϊόντα φυτοπροστασίας πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο όταν είναι απαραίτητο. Τα προϊόντα αυτά πρέπει να είναι όσο γίνεται λιγότερο τοξικά, πολύ εκλεκτικά, με μικρή υπολειμματικότητα, ώστε να είναι ασφαλή για τους ανθρώπους και το περιβάλλον.

Όσο πιο μικρή είναι η διάρκεια δράσης των προϊόντων φυτοπροστασίας, η τοξικότητά τους στα ωφέλιμα έντομα αλλά και στον άνθρωπο και το περιβάλλον τόσο πιο κατάλληλα είναι για ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης.

Απαραίτητη είναι η γνώση της βιοοικολογίας των κύριων και των δευτερευόντων εχθρών των καλλιεργειών και των φυσικών εχθρών τους.

Πρέπει να διατηρούνται οι πληθυσμοί των ωφέλιμων εντόμων ή ακάρεων π.χ. Phytoseiidae. Έτσι φυτοφάρμακα τοξικά για αυτούς τους

πληθυσμούς πρέπει να αποφεύγονται. Αν τα ωφέλιμα αυτά απουσιάζουν από τον οπωρώνα μπορεί να γίνει εγκατάστασή τους.

### **Προγράμματα με εκλεκτικά εντομοκτόνα**

Υπάρχουν πολλά εντομοκτόνα, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά διαφόρων εχθρών ενώ παράλληλα επιτρέπουν σε ωφέλιμα έντιμα να επιζήσουν. Τέτοια προγράμματα στηρίζονται στα εκλεκτικά εντομοκτόνα pirimicarb για τον έλεγχο των αφίδων και diflubenzuron για καρπόκαψα και άλλα λεπιδόπτερα (Grays 1982, Easterbrook *et al.* 1985). Ενδεικτικά προτείνονται οι παρακάτω φυτοπροστατευτικές ουσίες: το fenoxycarb, το οποίο είναι καρβαμιδικό εντομοκτόνο που ενεργεί ως ρυθμιστής αύξησεως των εντόμων και εμποδίζει τη μεταμόρφωση των προνυμφών ή την εκκόλαψη των αυγών. Έχει δράση εξ'επαφής και από στομάχου. Στο εμπόριο κυκλοφορεί με την εμπορική ονομασία Insegar. (Γιαννοπολίτης 2000). Το flufenoxuron, το οποίο είναι εντομοκτόνο και ακαρεοκτόνο που ανήκει στην ομάδα των παραγώγων φαινυλουρίας και δρα ως ρυθμιστής της ανάπτυξης των εντόμων παρεμποδίζοντας τη σύνθεση της χιτίνης. Στα μασητικά έντομα δρα τόσο εξ'επαφής όσο και από στομάχου. Κυκλοφορεί με την εμπορική ονομασία Cascade. (Γιαννοπολίτης 2000). Το triflumuron είναι εντομοκτόνο επαφής και στομάχου το οποίο ανήκει στην ομάδα παραγώγων της φαινυλουρίας και δρα ως ρυθμιστής αύξησης, παρεμποδίζοντας τη σύνθεση χιτίνης. Κυκλοφορεί με την εμπορική ονομασία Alsystem. (Γιαννοπολίτης 2000). Το pirimicarb είναι καρβαμιδικό εντομοκτόνο που δρα εξ'επαφής, στομάχου και αναπνοής. Στο εμπόριο κυκλοφορεί με την ονομασία Pirimor. (Γιαννοπολίτης 2000). Το imidacloprid είναι διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου που ανήκει στη ομάδα των παραγώγων χλωρονικοτινιλίων. Κυκλοφορεί με την εμπορική ονομασία Confidor. (Γιαννοπολίτης 2000).

Τα εντομοκτόνα εφαρμόζονται μόνο όταν οι πληθυσμοί των εντόμων υπερβούν τα καθορισμένα όρια οικονομικής ζημιάς. Ένα τέτοιο πρόγραμμα επιτρέπει την ανάπτυξη πληθυσμών ωφέλιμων εντόμων και ακάρεων ικανών να περιορίσουν τα ακάρεα για αρκετά χρόνια χωρίς να χρειαστούν εφαρμογές ακαρεοκτόνων.

Τα ωφέλιμα αυτά συνεισφέρουν στη μείωση των αφίδων και των αυγών και προνυμφών λεπιδοπτέρων.

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα του συστήματος είναι ότι μειώνεται το κόστος της φυτοπροστασίας καθώς μειώνονται οι ψεκασμοί και ο κίνδυνος ανάπτυξης ανθεκτικότητας.

Μειονεκτήματα σε σχέση με τους ημερολογιακούς ψεκασμούς είναι ο χρόνος που απαιτείται για την παρακολούθηση των πληθυσμών με τις παγίδες, και το γεγονός ότι μπορεί να σημειωθεί κάποια αύξηση ζημιάς στα φρούτα. Άλλα μειονεκτήματα είναι ότι τα εκλεκτικά εντομοκτόνα είναι πιο ακριβά από αυτά των ημερολογιακών ψεκασμών, και κάποιοι δευτερεύοντες εχθροί μπορεί να γίνουν πιο σημαντικοί γιατί τα εκλεκτικά εντομοκτόνα δεν τους επηρεάζουν.

Μία καλλιεργητική πρακτική που ακολουθείται είναι η απομάκρυνση όλων των εστιών μόλυνσης ή διαχείμασης των εχθρών.

Οι πληθυσμοί εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων πρέπει να παρακολουθούνται και να καταγράφονται συχνά. Πρέπει πάντα να χρησιμοποιούνται επιστημονικές μέθοδοι. Για κάθε εχθρό ή ασθένεια το όριο μόλυνσης ή το επίπεδο ζημιάς πρέπει να εκτιμούνται και η απόφαση για το αν είναι απαραίτητος ή όχι ένας ψεκασμός θα ληφθεί με βάση επιστημονικά αποδεδειγμένα όρια. Πρέπει ταυτόχρονα να γίνει και καταγραφή των πληθυσμών ζιζανίων.

Επιλέγεται μία βιολογική, γενετική ή βιοτεχνολογική μέθοδος π.χ. *Bacillus thuringiensis*, φερομόνες κτλ., και όπου είναι απαραίτητη η χρήση χημικών πρέπει το προϊόν να είναι ασφαλές για τον άνθρωπο, τα

ζώα και το περιβάλλον ενώ ταυτόχρονα να είναι αποτελεσματικό. Τέλος, πρέπει να είναι ασφαλές για τα ωφέλιμα έντομα και ακάρεα.

Με βάση τα παραπάνω κριτήρια οι κατευθυντήριες οδηγίες του IOBC κατατάσσουν τα εντομοκτόνα στις παρακάτω κατηγορίες

#### Μη επιτρεπτά

Πυρεθροειδή εντομοκτόνα και ακαρεοκτόνα

Μη φυσικοί ρυθμιστές ανάπτυξης

Οργανοχλωριομένα εντομοκτόνα και ακαρεοκτόνα

Τοξικά με μεγάλη υπολειμματικότητα ζιζανιοκτόνα

#### Επιτρεπτά με περιορισμούς

Βενζιμιδαζολικά μυκητοκτόνα

Διθειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα

Θείο

Η παρουσία φυτοφαρμάκων στα φρούτα μπορεί να μειωθεί ελαχιστοποιώντας τις μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις.

Μερικές φορές οι δόσεις είναι μεγαλύτερες από τις επιτρεπτές για αυτό πρέπει να μειωθούν στο μικρότερο δυνατό αρκεί να έχουν αποτελέσματα.

Κανένα χημικό δεν πρέπει να εφαρμόζεται 21 μέρες πριν τη συγκομιδή. Όμως σε εποχές έντονων βροχοπτώσεων ή υψηλού κινδύνου εμφάνισης εχθρών, μπορεί να γίνουν κάποιοι ψεκασμοί κοντά στη συγκομιδή.

Τα οικοσυστήματα στα οποία μπορούν να ελεγχθούν οι εχθροί με φυσικά μέσα είναι αυτά με μεγάλο εύρος ηλικίας και ειδών φυτών, μονιμότητα των πληθυσμών των φυτών σε υψηλά επίπεδα, μονάδες που καλύπτουν μεγάλη γεωγραφική περιοχή, και σταθερό κλίμα .

Η καλλιέργεια φρούτων αποτελεί πρόσφορο έδαφος για την εφαρμογή της ολοκληρωμένης καταπολέμησης όσον αφορά στους εχθρούς. Και αυτό γιατί συγκεντρώνει τα παραπάνω χαρακτηριστικά.

Επίσης κοινά χαρακτηριστικά σε πολλές καλλιέργειες φρούτων είναι η υψηλή αξία της καλλιέργειας, και το γεγονός ότι το μεγαλύτερο ποσοστό της παραγωγής καταναλώνεται χωρίς επεξεργασία. Για τους λόγους αυτούς η επιλογή λανθασμένου συστήματος διαχείρισης της καλλιέργειας, που οδηγεί στην αύξηση των ζημιών που προκαλούνται από εχθρούς, θα έχει υψηλή οικονομική επιβάρυνση.

Τέλος η παραγωγή φρούτων απαιτεί μεγάλες εισροές, από τις οποίες τα γεωργικά φάρμακα αποτελούν ένα σημαντικό ποσοστό.

Κύριο ερέθισμα για την πρόοδο της ολοκληρωμένης καταπολέμησης και την απομάκρυνση από παραδοσιακές πρακτικές, όπως οι ημερολογιακοί ψεκασμοί, είναι κυρίως η ανάπτυξη ανθεκτικότητας στα εντομοκτόνα από κύριους εχθρούς της καλλιέργειας με επακόλουθο τα συμβατικά εντομοκτόνα να μην έχουν αποτέλεσμα. Για παράδειγμα η ανθεκτικότητα του *Panonychus ulmi* σε πολλά οργανοφωσφορικά και άλλα ακαρεοκτόνα (Cranham and Helle, 1985) αλλά και η υπολειμματικότητα και οι αρνητικές επιδράσεις που είχαν στο περιβάλλον τα "παραδοσιακά" εντομοκτόνα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν τα προηγούμενα χρόνια και τέλος η ανάπτυξη δευτερευόντων εχθρών. Στην προσπάθεια για παράταση της δράσης των σκευασμάτων αυτών πρέπει να μειωθεί η χρήση τους μειώνοντας τη συχνότητα εφαρμογής.

Πριν όμως από την μέθοδο ολοκληρωμένης καταπολέμησης αναπτύχθηκε μία άλλη μέθοδος, η λεγόμενη "επιβλεπόμενη" (supervised) για να αντικαταστήσει τους ημερολογιακούς πληθυσμούς. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή γίνεται παρακολούθηση των πληθυσμών με παγίδες, όμως σε αντίθεση με την ολοκληρωμένη καταπολέμηση δεν προτείνονται εναλλακτικοί τρόποι αντιμετώπισης των εχθρών αλλά γίνεται χημική καταπολέμηση των εχθρών με φυτοπροστατευτικά προϊόντα όμοια με αυτά που χρησιμοποιούνται στους ημερολογιακούς πληθυσμούς.



Σε αυτό το πλαίσιο κινήθηκαν και οι προσπάθειες για ανάπτυξη της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης. Στην μείωση δηλαδή της χρήσης συμβατικών χημικών σκευασμάτων αλλά και στην εφαρμογή άλλων μεθόδων όπως η παρακολούθηση των πληθυσμών των εντόμων και η θέσπιση ορίων οικονομικής ζημιάς.

## **2.2 Παρούσα Αντίληψη**

Για να γίνει αντιληπτό το πώς βλέπει ο παραγωγός την καλλιέργεια της μηλιάς, είναι απαραίτητο να δούμε τα οικονομικά πλαίσια στα οποία κινείται η παραγωγή μήλου.

Το κόστος εγκατάστασης του μηλεώνα είναι υψηλό (e.g. Steer, 1982) και μόνο κατά το δεύτερο ή τρίτο χρόνο αυξάνεται σημαντικά η παραγωγή, από τον έβδομο δε με ένατο χρόνο αρχίζει να αποδίδει καθαρά κέρδη (Fenimore and Norton 1985). Για αυτό και κατά το σχεδιασμό της στρατηγικής φυτοπροστασίας πρέπει να αποφύγουμε εχθρούς που μπορεί να προκαλέσουν μόνιμη ζημιά στα δέντρα, όπως για παράδειγμα ξυλοφάγα έντομα. Από τον ετήσιο προϋπολογισμό ξοδεύεται το 10% περίπου για έλεγχο των εχθρών και το 35% για έλεγχο ασθενειών (Steer, 1982).

Το όριο ανεκτής ζημιάς στον καρπό είναι πολύ χαμηλό επειδή η αγορά απαιτεί φρούτα άψογης εμφάνισης.

Η παραδοσιακή πρακτική μέχρι στιγμής είναι ένα πρόγραμμα ψεκασμών με εντομοκτόνα ευρέως φάσματος. Το πρόγραμμα αυτό σχεδιάζεται πριν την αρχή της καλλιεργητικής περιόδου, και δε δίνει την δυνατότητα παρατήρησης των επιπέδων στα οποία βρίσκονται οι εχθροί και οι ασθένειες κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.

Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται στους ψεκασμούς αυτούς είναι συνήθως οργανοφωσφορικά ή συνθετικές πυρεθρίνες. Μία εφαρμογή πριν την άνθηση σκοπεύει στις αφίδες και στις διαχειμάζουσες

προνύμφες Λεπιδοπτέρων, και δύο με τρεις εφαρμογές στα μέσα του καλοκαιριού σκοπεύουν στην καρπόκαψα (Solomon 1987).

Το πρόγραμμα των ψεκασμών έχει σχεδιαστεί από τον αγρότη ή τον υπεύθυνο γεωπόνο πριν την έναρξη της καλλιεργητικής περιόδου, και καθορίζεται από το στάδιο ανάπτυξης των δέντρων και σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα.

### **2.3 Συστατικά της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης**

Όπως σε κάθε καλλιέργεια έτσι και στη μηλιά ο κύριος σκοπός της IPM είναι η μεγιστοποίηση των παραγόντων που ελέγχουν φυσικά τους εχθρούς και η μείωση της χρήσης χημικών. Τα ωφέλιμα έντομα είναι από τους παράγοντες που μειώνουν τους πληθυσμούς των εχθρών. Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι στα συστήματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης, αρχή είναι η χρήση εντομοκτόνων μόνο όταν ο εχθρός απειλεί να προκαλέσει ζημιές. Αυτό περιλαμβάνει παρακολούθηση των πληθυσμών, και σύστημα ορίων επέμβασης. Όταν είναι απαραίτητη η χρήση χημικών, προτιμούνται αυτά που θα προκαλέσουν τη μικρότερη ζημιά στα ωφέλιμα έντομα. Επίσης, δίνεται μεγάλη σημασία στον περιβάλλοντα χώρο ο οποίος μπορεί να χρησιμεύσει ως πηγή φυσικών εχθρών. Μια πιο μακροχρόνια προοπτική της IPM είναι η ανάπτυξη φυτών ανθεκτικών σε εχθρούς και ασθένειες.

### **2.4 Συμπεράσματα για την Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση**

Ένα πρόγραμμα ημερολογιακών ψεκασμών είναι συνήθως αποδοτικό και αποτελεί ένα μικρό μέρος του συνολικού κόστους παραγωγής. Έτσι δεν εκπλήσσει το γεγονός ότι λίγοι αγρότες έχουν υιοθετήσει ένα IPM πρόγραμμα με εκλεκτικά εντομοκτόνα τα οποία αφήνουν τους φυσικούς εχθρούς να επιβιώσουν και να συμμετάσχουν στη φυτοπροστασία.



Στα προγράμματα ημερολογιακών ψεκασμών το κόστος είναι υψηλό καθώς χρησιμοποιούνται μεγάλες ποσότητες εντομοκτόνων και γίνονται περιττοί ψεκασμοί. Αντίθετα, στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση οι ψεκασμοί περιορίζονται στους απολύτως αναγκαίους με κριτήριο τις συλλήψεις στις παγίδες και τα όρια οικονομικής ζημιάς. Σε ένα τέτοιο πρόγραμμα το κόστος αυξάνεται λόγω των πιο ακριβών φυτοπροστατευτικών ουσιών που χρησιμοποιούνται αλλά και από τις παγίδες παρακολούθησης των πληθυσμών των εντόμων.

Η παρακολούθηση των πληθυσμών περιορίζεται στη λήψη δειγμάτων εντόμων κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και τη χρήση παγίδων φερομόνης για την καρπόκαψα και άλλα έντομα.

Ένα άλλο σημείο διαφωνίας είναι ότι δεν υπάρχουν άμεσα οικονομικά οφέλη από την εφαρμογή IPM στην καλλιέργεια μήλου. Το κόστος εφαρμογής των εντομοκτόνων περιορίζεται στο κόστος του σκευάσματος καθώς γίνεται μίξη τους με μυκητοκτόνα που ούτως ή άλλως εφαρμόζονται. Η παρακολούθηση των εντόμων έχει κάποιες απαιτήσεις σε χρόνο από την πλευρά του αγρότη. Πολλοί όμως μόνοι ή σε ομάδες συνεργάζονται με εξειδικευμένα άτομα τα οποία τους συμβουλεύουν σε θέματα φυτοπροστασίας.

π.χ οι αγρότες που εφαρμόζουν το πρόγραμμα που βασίζεται στη ανθεκτικότητα του *Typhlodromus pyri*, Phytoseiidae στα οργανοφωσφορικά κερδίζουν από την μη εφαρμογή ενός ή δύο ακαρεοκτόνων κατά τη διάρκεια της περιόδου κατά του *Panonychus ulmi* Koch, Tetranychidae, και αποφεύγουν τη λήψη μέτρων κατά του *Aculus schlechtendali* Nal., Eriophyidae. Εφαρμογή αυτού του συστήματος επεκτείνεται καθώς οι αγρότες αντιλαμβάνονται τα πλεονεκτήματά της (e.g. Scott 1985).

### 3. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

Οι μετεωρολογικοί σταθμοί είναι απαραίτητοι για την καταγραφή των μετεωρολογικών στοιχείων τα οποία απαιτούνται για τη διαμόρφωση ορθών προγραμμάτων φυτοπροστασίας. Στην περιοχή Ζαγοράς έχουν εγκατασταθεί αυτόματοι σταθμοί, με αισθητήρες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας, βροχόμετρα για τη μέτρηση βροχόπτωσης, και μετρητές για τη διύγρανση φύλλου.

Οι μετεωρολογικοί σταθμοί είναι κατασκευασμένοι από την εταιρία Adcon η οποία αντιπροσωπεύεται στην Ελλάδα από την εταιρία Hellafarm.

Τα δεδομένα μεταδίδονται ασύρματα. Ο δέκτης, ο οποίος λαμβάνει και καταγράφει τα δεδομένα, βρίσκεται στα γραφεία του συνεταιρισμού, όπου αναλύονται από ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ο ένας κεντρικός σταθμός βρίσκεται στην περιοχή Κοντού και δύο μικροί, και ένας κεντρικός στην περιοχή Παναγίας Ράσσοβας σε συμβατική καλλιέργεια για συγκρίσεις σε σχέση με το πιλοτικό πρόγραμμα.

Στον υπολογιστή έχει εγκατασταθεί πρόγραμμα για την πρόβλεψη φουζικλαδίου και ωιδίου. Για το φουζικλάδιο (*V. Inaequalis*) υπάρχει το πρόγραμμα advantage που δίνει προειδοποιήσεις μέσω του πίνακα Mulson. Στοιχεία του προγράμματος βάσει του οποίου εκδίδονται οι προειδοποιήσεις, είναι η εμφάνιση ασκοσπορειών, η περίοδος διύγρανσης των φύλλων και το βλαστικό στάδιο της μηλιάς. Από φέτος εκδίδονται προειδοποιήσεις και για την καρπόκαψα.

Εκτός από τις προειδοποιήσεις τα στοιχεία αυτά είναι χρήσιμα για τον υπολογισμό των ημεροβαθμών, οι οποίοι χρησιμοποιούνται στο μοντέλο πρόγνωσης εμφάνισης της καρπόκαψας.

#### 4. ΠΑΓΙΔΕΣ ΦΕΡΟΜΟΝΗΣ

Η παρακολούθηση των πληθυσμών πολλών ειδών εντόμων γίνεται με παγίδες φερομόνης.

Οι πιο αποτελεσματικές παγίδες φερομόνης είναι από χαρτόνι, συνήθως παραφινωμένο και έχουν στην εσωτερική τους επιφάνεια μία κολλητική ουσία (Τζανακάκης, 1995). Στο εσωτερικό της παγίδας βρίσκεται ο εξατμιστήρας που εκλύει την ελκυστική ουσία. Ως ελκυστική πηγή έχουν συνθετική φερομόνη ή συγγενή της ουσία που ελκύει το έντομο κατά τον ίδιο τρόπο. Επειδή οι πιο πολλές ελκύουν άτομα του ενός μόνο φύλου, ονομάζονται και παγίδες φύλου ή σεξουαλικές παγίδες.

Η συχνότητα με την οποία πρέπει να αντικαθίσταται ο εξατμιστήρας ή γενικά η πηγή της φερομόνης, ποικίλλει ανάλογα με το είδος του εντόμου, την πηγή της φερομόνης, τον τύπο του εξατμιστήρα, την περιοχή, την εποχή, το σκοπό παγίδευσης και άλλους παράγοντες.

Για συλλήψεις ενήλικων της *C. pomonella* σε μηλιές, με σκοπό τον προσδιορισμό του χρόνου ψεκασμού, συνιστάται ανανέωση των εξατμιστήρων κάθε 4 εβδομάδες, διότι τόση θεωρείται η ελάχιστη περίοδος ικανοποιητικής ελκυστικότητας του εξατμιστήρα που διατίθεται (Τζανακάκης 1995).

Η διάταξη και η αναγκαία πυκνότητα των παγίδων (αριθμός ανά στρέμμα), όταν σκοπός μας είναι η παρακολούθηση του ενήλικου πληθυσμού του εντόμου, ποικίλλει με τις περιπτώσεις και εξαρτάται από την περιοχή και το μέγεθος του οπωρώνα ή του αγρού. Επίσης εξαρτάται από το είδος του εντόμου, τα τυχόν άλλα φυτά-ξενιστές του εκτός του οπωρώνα όπου έχουμε τις παγίδες και από την κατάσταση από πλευράς καταπολέμησης του εντόμου στους γειτονικούς οπωρώνες, δηλαδή από την παραγωγή εντόμων-μεταναστών στους γύρω οπωρώνες ή σε άλλα φυτά-ξενιστές.

Η συχνότητα ελέγχου των παγίδων για την διαπίστωση και καταγραφή των συλλαμβανόμενων εντόμων εξαρτάται από το είδος του εντόμου, την εποχή, και τον αριθμό των συλλήψεων. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, για την καρπόκαψα στην αρχή της περιόδου, πριν αρχίσουν οι συλλήψεις, ελέγχουμε κάθε εβδομάδα. Όταν αρχίσουν οι συλλήψεις ελέγχουμε συχνότερα συνήθως 2 ή 3 φορές την εβδομάδα και εάν οι συλλήψεις είναι πολλές (περίοδος αιχμής του ενήλικου πληθυσμού) κάθε 2 μέρες (Τζανακάκης 1995). Κατά τους Baggiolini *et al.* (1974) οι έλεγχοι μπορούν να γίνονται ακόμα και καθημερινά, εάν οι συλλήψεις είναι πάρα πολλές. Μετά την πάροδο της αιχμής, η συχνότητα των παρατηρήσεων μπορεί να ελαττωθεί κατά την κρίση του ειδικού.

## 5. ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΜΗΛΙΑΣ ΣΤΗ ΖΑΓΟΡΑ ΠΗΛΙΟΥ

### 5.1 *Cydia pomonella* L., (Lepidoptera, Tortricidae) κν.καρπόκαψα της μηλιάς

Στη χώρα μας έχει 2-3 γενιές το έτος, και διαχειμάζει ως αναπτυγμένη προνύμφη σε βομβύκιο κάτω από ξερούς φλοιούς και ρωγμές στον κορμό του δέντρου ή στο έδαφος.

Κατά την διάρκεια της άνοιξης γίνεται η νύμφωση και τα πρώτα ενήλικα άτομα εμφανίζονται τον Απρίλιο- Μάιο. Σε πιο κρύες περιοχές, όπως η Βόρεια Ελλάδα, τα ενήλικα εμφανίζονται κυρίως το Μάιο.

Το θηλυκό γεννά σε φύλλα, μικρούς βλαστούς ή νεαρούς καρπούς. Μετά την εκκόλαψη, η νεαρή προνύμφη μπαίνει στο μικρό καρπό από σημεία με τα οποία ο καρπός ακουμπά σε φύλλα, βλαστούς ή άλλους καρπούς. Το κυριότερο σημείο όμως από όπου εισέρχεται στον καρπό είναι ο κάλυκας. Από εκεί κατευθύνεται στο κέντρο του καρπού όπου τρέφεται με τους σπόρους (οι οποίοι αυτό το διάστημα είναι τρυφεροί) και τη σάρκα του καρπού.

Χαρακτηριστικό της προσβολής καρπού από καρπόκαψα είναι η οπή με τα σκοτεινά αποχωρήματα τα οποία απομακρύνει από τη στοά που βρίσκεται.

Συνήθως η προνύμφη πρώτης γενιάς προσβάλει και δεύτερο καρπό πριν συμπληρώσει την ανάπτυξή της. Κατόπιν νυμφώνεται μέσα σε υπόλευκο βομβύκιο σε ρωγμές του φλοιού ή ορισμένες φορές στο έδαφος. Τα ενήλικα αυτής της γενιάς βγαίνουν του Ιούλιο και τα θηλυκά ωοτοκούν πάνω στους καρπούς. Η προνύμφη αυτή (δεύτερης γενιάς) μπαίνει στον καρπό από το σημείο επαφής με άλλους καρπούς, βλαστούς ή φύλλα. Στον ίδιο καρπό συμπληρώνει την ανάπτυξή της και υφαίνει το

βομβύκιο διαχείμασης σε προφυλαγμένες θέσεις στο δέντρο ή το έδαφος. Σε περιοχές πιο ζεστές εμφανίζεται και τρίτη γενιά.

Πρόκειται για τον πιο σοβαρό εχθρό της μηλιάς διεθνώς. Οι προσβεβλημένοι καρποί πέφτουν πρόωρα ή είναι ακατάλληλοι για το εμπόριο. Ο κίνδυνος για την παραγωγή εξαρτάται από την πυκνότητα του πληθυσμού της καρπόκαψας, την αφθονία των καρπών και τις κλιματολογικές συνθήκες.

Έχει βρεθεί ότι υπάρχουν δύο είδη διάπαυσης της καρπόκαψας. Το πρώτο είδος, η ανοιξιάτικη διάπαυση, παρατηρείται σε μικρό ποσοστό του πληθυσμού (10 με 18%) της πρώτης γενιάς. Οι προνύμφες αυτές μπαίνουν σε διάπαυση και παραμένουν σε αυτή την κατάσταση έως και τον Ιούλιο (Integrated Pest Management for Apples and Pears, 1991).

Το δεύτερο είδος διάπαυσης, το φθινοπωρινό, επηρεάζει κυρίως τις αναπτυσσόμενες προνύμφες της δεύτερης ή επομένων γενεών, και προκαλείται από το μήκος της ημέρας και πιθανόν τις υψηλές θερμοκρασίες (Integrated Pest Management for Apples and Pears, 1991).

Τα αυγά και οι προνύμφες της δεύτερης γενιάς αναπτύσσονται γρηγορότερα από την πρώτη εξ' αιτίας των υψηλών θερμοκρασιών που επικρατούν.

Σε κρύες περιοχές ή κατά τη διάρκεια ψυχρών ετών, οι προνύμφες της δεύτερης γενιάς δεν "ενηλικιώνονται" κατά το τρέχον έτος, αλλά πέφτουν σε φθινοπωρινή διάπαυση μέχρι την επόμενη άνοιξη (Integrated Pest Management for Apples and Pears, 1991).

Η διάπαυση εξαρτάται από τη φωτοπερίοδο κατά την ανάπτυξη των προνυμφών. Η κρίσιμη φωτοπερίοδος που δίνει το έναυσμα για την είσοδο του εντόμου στη διάπαυση είναι από αρχές έως μέσα Αυγούστου. Σε ζεστές περιοχές ή ζεστά έτη οι προνύμφες της δεύτερης γενιάς έχουν αναπτυχθεί αρκετά μέχρι τα μέσα Αυγούστου ώστε να νυμφωθούν και να μπουν σε διάπαυση. Η έξοδος των ενηλίκων ατόμων της δεύτερης γενιάς



ξεκινά τα τέλη Ιουλίου στις θερμές περιοχές (πρώιμες), μέχρι τα μέσα Αυγούστου στις ψυχρές (όψιμες) περιοχές και συνεχίζει μέχρι και το Σεπτέμβριο. Τα ενήλικα αυτά άτομα γενούν τα αυγά της τρίτης γενιάς. Όταν οι προνύμφες της τρίτης γενιάς αναπτυχθούν πλήρως νυμφώνονται και διαχειμάζουν. Σε ορισμένες πολύ θερμές περιοχές εμφανίζεται και τέταρτη γενιά.

Στην περιοχή της Καλιφόρνιας των Η.Π.Α. αναπτύχθηκαν 3 μοντέλα ανάπτυξης της καρπόκαψας σε σχέση με τη θερμοκρασία, όπως φαίνεται στους πίνακες 2,3,4.

**Πίνακας 2:Μοντέλο 1** (από Anonymous 1991)

Όρια ανάπτυξης

Κατώτερο: 10°C

Ανώτερο: 31°C

Στάδιο	Μέσος αριθμός ημεροβαθμών
Περίοδος προωτοκίας	14
Περίοδος επώασης	70
Ανάπτυξη προνύμφης	244
Ανάπτυξη νύμφης	222
Σύνολο	550

**Πίνακας 3: Μοντέλο 2** (Pickel,C.P., Bethell,W.W. Coates.,1986)

Όρια ανάπτυξης

Κατώτερο: 11,1°C

Ανώτερο: 34,4°C

Στάδιο	Μέσος όρος ημεροβαθμών
Ενήλικο πριν την ωοθεσία	88,9
Προνύμφη	263,9
Νύμφη	222,2
Χρόνος γενιάς (από αυγό έως αυγό)	575,0

#### Πίνακας 4: Μοντέλο 3 (Pitcain,M.J. *et al*,1992)

Όρια ανάπτυξης

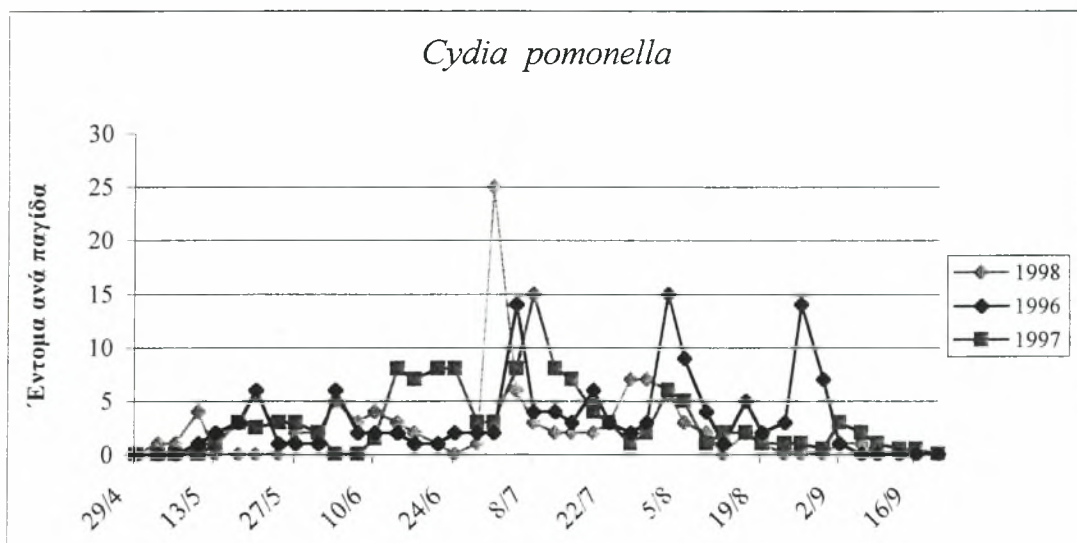
Κατώτερο: 10°C

Ανώτερο: 31,1°C

Στάδιο	Μέσος όρος ημεροβαθμών
Πρώτη γενιά	588
Δεύτερη γενιά	657
Τρίτη γενιά	657
Μέσος όρος	619

#### Στοιχεία προηγούμενων ετών

Στο σχήμα 1 φαίνεται η πληθυσμιακή διακύμανση της καρπόκαψας κατά τα έτη 1996,1997,1998 στην περιοχή της Ζαγοράς Πηλίου.



**Σχήμα 1:** Πληθυσμιακή διακύμανση της καρπόκαψας κατά τα έτη 1996,1997,1998.

### 5.2 *Adoxophyes orana* Fischer von Rösslerstamm (Lepidoptera,Tortricidae)

Σε περιοχές της Βόρειας Ελλάδας συμπληρώνει 3 γενιές το χρόνο και διαχειμάζει ως προνύμφη σε προφυλαγμένες θέσεις στο φλοιό του δέντρου. Η προνύμφη βγαίνει την άνοιξη και τρέφεται με τη νεαρή βλάστηση. Η νύμφωση γίνεται στα προσβεβλημένα όργανα. Οι προνύμφες της πρώτης γενιάς προσβάλλουν τρυφερά φύλλα στις κορυφές



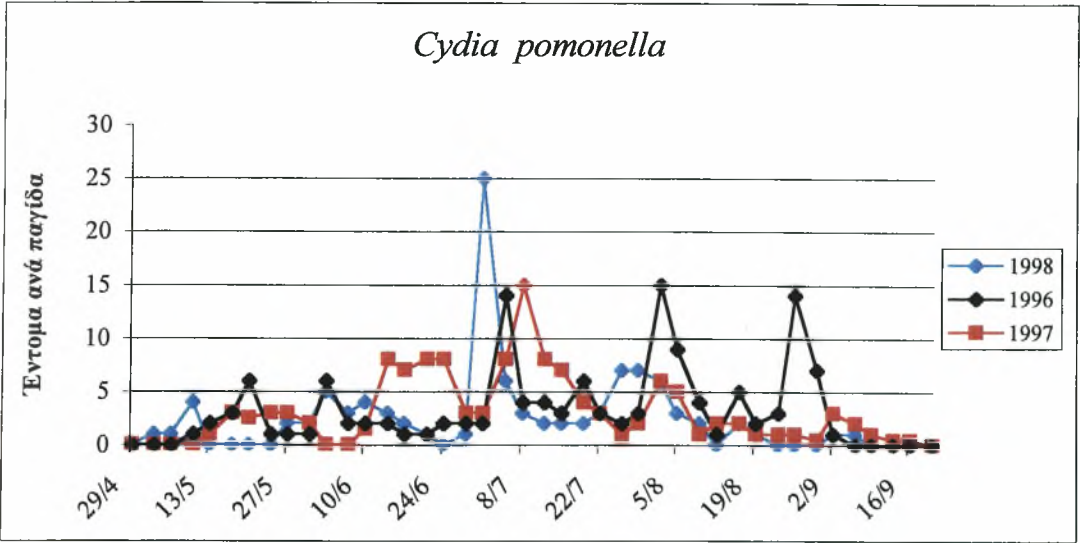
**Πίνακας 4: Μοντέλο 3 (Pitcain,M.J. et al,1992)**

Όρια ανάπτυξης  
Κατώτερο: 10°C  
Ανώτερο: 31,1°C

Στάδιο	Μέσος όρος ημεροβαθμών
Πρώτη γενιά	588
Δεύτερη γενιά	657
Τρίτη γενιά	657
Μέσος όρος	619

**Στοιχεία προηγούμενων ετών**

Στο σχήμα 1 φαίνεται η πληθυσμιακή διακύμανση της καρπόκαψας κατά τα έτη 1996,1997,1998 στην περιοχή της Ζαγοράς Πηλίου.



**Σχήμα 1:** Πληθυσμική διακύμανση της καρπόκαψας κατά τα έτη 1996,1997,1998.

**5.2 *Adoxophyes orana* Fischer von Rösslerstamm (Lepidoptera,Tortricidae)**

Σε περιοχές της Βόρειας Ελλάδας συμπληρώνει 3 γενιές το χρόνο και διαχειμάζει ως προνύμφη σε προφυλαγμένες θέσεις στο φλοιό του δέντρου. Η προνύμφη βγαίνει την άνοιξη και τρέφεται με τη νεαρή βλάστηση. Η νύμφωση γίνεται στα προσβεβλημένα όργανα. Οι προνύμφες της πρώτης γενιάς προσβάλλουν τρυφερά φύλλα στις κορυφές

των νεαρών βλαστών, και όταν γίνουν τρίτου σταδίου συστρέφουν και ενώνουν με μετάξινα νήματα τα φύλλα. Οι προνύμφες πέμπτου σταδίου προσβάλλουν τους καρπούς.

Οι διαχειμάζουσες προνύμφες δραστηριοποιούνται τέλη Μαρτίου με αρχές Απριλίου. Ο μέγιστος πληθυσμός αυτής της γενιάς (3<sup>η</sup>) εμφανίζεται μέσα με τέλη Μαΐου. Το πλείστο του ενήλικου πληθυσμού της 1<sup>ης</sup> γενιάς εμφανίζεται από αρχές ως τέλη Ιουλίου, ενώ της 2<sup>ης</sup> από μέσα ως τέλη Σεπτεμβρίου (Savopoulou-Soultani and Hatzivassiliadis 1991).

Οι προνύμφες της 1<sup>ης</sup> γενιάς καλύπτουν το διάστημα από τέλη Μαΐου ως τέλη Ιουνίου, της 2<sup>ης</sup> γενιάς από μέσα Ιουλίου ως τέλη Σεπτεμβρίου, και 3<sup>ης</sup> γενιάς από μέσα Σεπτεμβρίου ως αρχές ή μέσα Μαΐου (Σαββοπούλου-Σουλτάνη και Χατζηβασιλιάδης, αδημοσίευτα στοιχεία, από Τζανακάκη 1998).

Σε πεδινές περιοχές της Κεντρικής Μακεδονίας το έντομο συμπληρώνει 4 γενιές το έτος (Κυπαρισσούδας 1991).

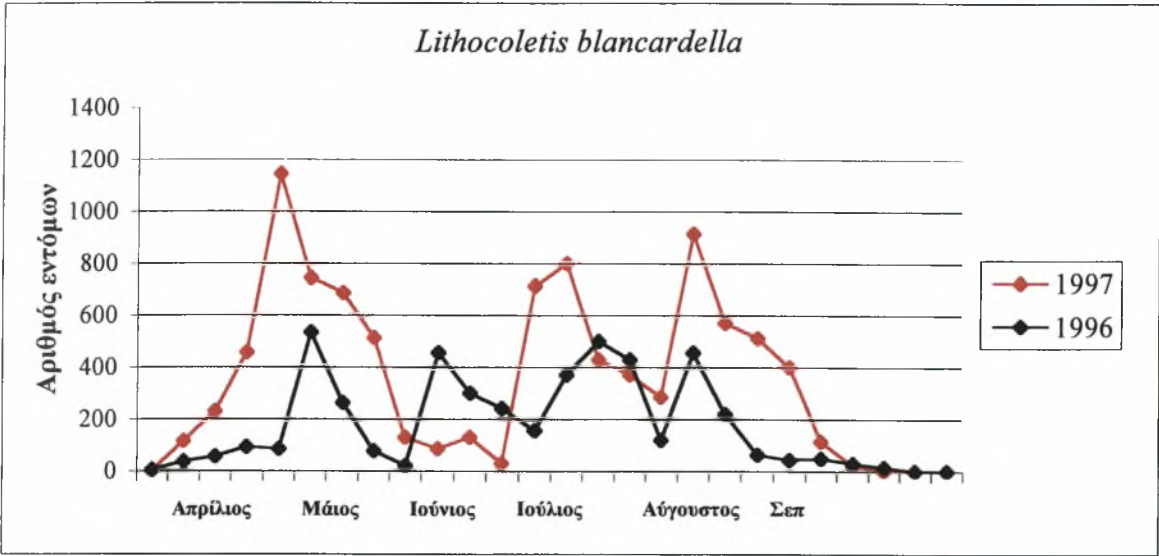
Η παρατεταμένη, ζοηρή και τρυφερή βλάστηση ευνοεί τη διατροφή των προνυμφών και δημιουργεί πυκνούς πληθυσμούς και κατ' επέκτασιν αξιόλογη ζημιά.

### **5.3 *Lithocolletis blancardella* F. (Lepidoptera, Gracillariidae)**

Από συλλήψεις σε φερομονικές παγίδες συμπεραίνεται ότι πιθανότατα το έντομο παρουσιάζει 3-4 γενιές ετησίως (Κυπαρισσούδας 1988).

Διαχειμάζει ως νύμφη σε βομβύκιο μέσα στην προνυμφική στοά, στα πεσμένα ξερά φύλλα. Τα ενήλικα της γενιάς που διαχείμασε εμφανίζονται την άνοιξη, κυρίως λίγο πριν από, ή κατά την άνθηση της μηλιάς το θηλυκό ωοτοκεί στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Η νεαρή προνύμφη μπαίνει κατευθείαν στο φύλλο όπου ορύσσει στοά, στην αρχή

επιφανειακή, που αργότερα προχωρεί βαθύτερα και φτάνει ως την άνω επιδερμίδα του φύλλου. Το πρόσθιο μέρος της νύμφης βρίσκεται εκτός της στοάς. Οι επόμενες γενιές εξελίσσονται με αλληλοκάλυψη, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο. Στο σχήμα φαίνεται η διακύμανση του πληθυσμού του εντόμου κατά τα έτη 1996,1997,1998 στην περιοχή της Ζαγοράς.



Σχήμα 2: Πληθυσμιακή διακύμανση του νάρκης τα έτη 1996,1997.

**5.4 *Quadraspidotus perniciosus* Comstock (Homoptera, Diaspididae) κν. ψώρα του San José**

Έχει 3 με 4 γενιές το χρόνο. Διαχειμάζει ως προνύμφη ή ενήλικο θηλυκό, κάτω από το ασπίδιο, στους κλάδους και κλαδίσκους των δέντρων. Οι διαχειμάζουσες προνύμφες 1<sup>ου</sup> σταδίου δραστηριοποιούνται, διατρέφονται και αναπτύσσονται τέλη Μαρτίου με αρχές Απριλίου. Γίνονται προνύμφες 2<sup>ου</sup> σταδίου κατά το Μάρτιο-Απρίλιο και ενήλικα τα μέσα Απριλίου με μέσα Ιουνίου. Το θηλυκό, που είναι ζωοτόκο, γεννά επί 6 εβδομάδες. Οι νεαρές νύμφες είναι έρπουσες και ακολουθούν οι σταθεροποιημένες. Τα μέγιστα του πληθυσμού των ερπουσών (νεοεκκολαφθισών) νυμφών, που είναι το κατάλληλο στάδιο για εντομοκτόνες επεμβάσεις, παρατηρούνται κατά τα τέλη Μαΐου με μέσα

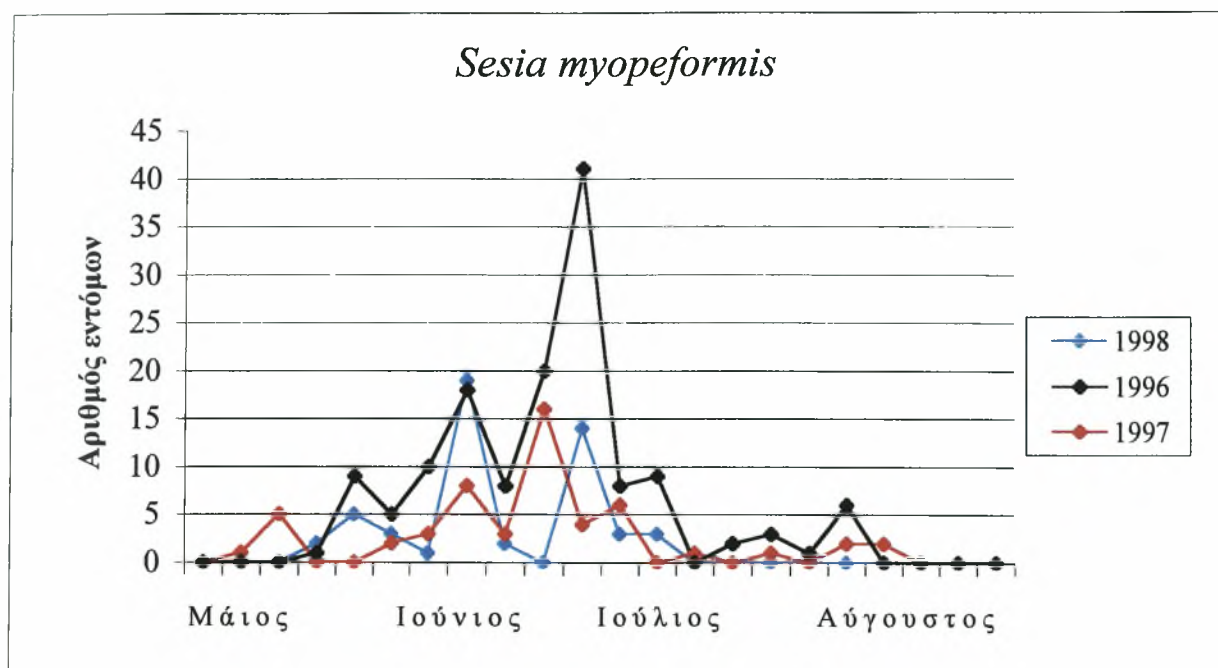
Ιουνίου (1<sup>ης</sup> γενιάς), Αύγουστο (2<sup>ης</sup> γενιάς) και μέσα Οκτωβρίου με αρχές Νοεμβρίου (3<sup>ης</sup> γενιάς ) (Παλούκης 1979).

Οι περίοδοι έναρξης, μέγιστου και τέλους του πληθυσμού έρπουσων κάθε γενιάς μπορεί να διαφέρει από τις μέσες αυτές τιμές, ανάλογα με τη χρονιά (Kyparissoudas 1987).

Το *Q. perniciosus* διαδίδεται από δέντρο σε δέντρο με πουλιά και έντομα, πάνω στα οποία αναρριχώνται οι έρπουσες προνύμφες, καθώς και με τον άνεμο που τις παρασύρει.

### **5.5 *Sesia myopaeformis* Borkhaysen (Lepidoptera, Sesiidae) κν. σέζια των γιαρτοκάρπων**

Στην Ελλάδα έχει μία γενιά ανά 2 χρόνια. Διαχειμάζει τον πρώτο χρόνο ως νεαρή προνύμφη ενώ το δεύτερο ως ανεπτυγμένη και νυμφώνεται σε βομβύκιο στο φλοιό. Η νύμφωση γίνεται την άνοιξη και τα τέλεια βγαίνουν κατά το Μάιο-Ιούνιο. Τα τέλεια επισκέπτονται άνθη Umbelliferae για να τραφούν. Ωοτοκούν κατά τον Ιούνιο-Ιούλιο. Γεννούν τα αυγά μεμονωμένα στα χείλη πληγών κλάδων με χονδρό φλοιό, σε ασθενή μέρη του δέντρου ή σε εσοχές υγιούς φλοιού. Η νεαρή προνύμφη ορύσσει στοά που φθάνει μέχρι το κάμβιο. Εκεί διαχειμάζει. Κατά τη διάρκεια του έτους συνεχίζει τη στοά στο φλοιό χωρίς να βγαίνει στο ξύλο. Η ανάπτυξη της προνύμφης συμπληρώνεται την επόμενη άνοιξη.



**Σχήμα 3:** Πληθυσμική διακύμανση της σέξιας τα έτη 1996,1997,1998

### 5.6 Αφίδες

Είναι πολύ γνωστά έντομα στους αγρότες, με τα κοινά ονόματα μελίγκρες, ψείρες κτλ. Ζούν κυρίως σε τρυφερούς βλαστούς και τρυφερά φύλλα των φυτών, σε ομάδες το ένα κοντά στο άλλο. Οι αποικίες τους την άνοιξη μπορεί να σκεπάσουν ολόκληρο το κορυφαίο τμήμα νέων βλαστών.

Στην περιοχή της Ζαγοράς τη μηλιά προσβάλουν η ρόδινη αφίδα *Dysaphis plataginea* Passerini, (Homoptera, Aphididae), *Aphis pomi* De Geer, (Homoptera, Aphididae), *Aphis spiraecola* Patch, (Homoptera, Aphididae), η αιματόψειρα *Eriosoma lanigerum* Hausmann, (Homoptera, Eriosomatidae), *Rhopalosiphum insertum*, (Homoptera, Aphididae).

Από τα είδη αυτά σοβαρότερος εχθρός είναι η *D. Plataginea* η οποία προκαλεί συστρόφη και παραμόρφωση των φύλλων, με τοξίνες που εγγχεί ενώ μπορεί να προκαλέσει και παραμόρφωση των καρπών σε βαθμό που εμποδίζει την κανονική ανάπτυξή τους ή τους κάνει ακατάλληλους για κατανάλωση (Τζανακάκης 1998).

Η *A. pomi* προκαλεί και αυτή συστρόφη των φύλλων αλλά δεν είναι τόσο σοβαρός εχθρός όσο η προηγούμενη (Τζανακάκης 1998).

Η αιματόψειρα *E. lanigerum* προκαλεί υπερπλασίες των ιστών της μηλιάς που καταλήγουν σε εξογκώματα και ρωγμές βλαστών. Αποτελεί σοβαρό εχθρό της μηλιάς, διότι όχι μόνο εξασθενεί αλλά μπορεί να ξεράνει τα δέντρα ευπαθών ποικιλιών. Ο πιο γνωστός και αποτελεσματικός εχθρός της *E. lanigerum* είναι το παρασιτικό Υμενόπτερο *Aphelinus mali* Haldeman (Τζανακάκης 1998).

## 5.7 Ακάρεα

Στην περιοχή της Ζαγοράς, η μηλιά προσβάλλεται συνήθως από τα φυτοφάγα ακάρεα *Panonychus ulmi* Koch, *Tetranychus urticae* Koch *Amphitetranychus viennensis* Zach, (Tetranychidae), και *Aculus schlechtendali* Nal, (Eriophyidae). Οι μεγάλες προσβολές τους, κυρίως κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, μπορούν να προκαλέσουν ξήρανση των φύλλων και μείωση της ποσότητας και ποιότητας της παράγωγής. Στην προστασία της καλλιέργειας των μηλοειδών, εκτός των εκλεκτικών σκευασμάτων, σημαντικό ρόλο στην καταστολή των πληθυσμών των φυτοφάγων ακάρεων, παίζουν και διάφοροι ωφέλιμοι οργανισμοί και κυρίως τα ακάρεα της οικογένειας Phytoseiidae.

Οι ωφέλιμοι οργανισμοί φαίνεται να συμβάλλουν θετικά στον έλεγχο των φυτοφάγων ακάρεων της μηλιάς όταν συνηγορούν ορισμένοι βασικοί παράγοντες κάτω από τους οποίους οι οργανισμοί αυτοί μπορούν να δράσουν αποτελεσματικά, όπως το μικροκλίμα της περιοχής, το μέγεθος της προσβολής, η αυτοφυής βλάστηση που αποτελεί ένα φυτικό «απόθεμα», ο προσδιορισμός του βαθμού ευαισθησίας των κυριότερων ειδών αρπακτικών στις δραστικές ουσίες που εφαρμόζονται με



μεγαλύτερη συχνότητα στην καλλιέργεια και ο προσδιορισμός και χαρακτηρισμός της ανθεκτικότητας.

Οι δύο τελευταίοι παράγοντες αποτελούν πεδίο έρευνας για την αποτελεσματική εφαρμογή νέων εναλλακτικών συστημάτων αντιμετώπισης των φυτοφάγων ακάρεων.

Η αποτελεσματικότητα συχνά μειώνεται εξ' αιτίας της χρήσης παρασιτοκτόνων επί των ωφέλιμων οργανισμών, των οποίων η δράση μπορεί να συνδυαστεί με τη χρήση εκλεκτικών χημικών ουσιών και μη.

## 7. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της παρούσης εργασίας είναι η μελέτη των κυριότερων εχθρών της μηλιάς. Ειδικότερα να γίνει παρακολούθηση της πληθυσμιακής διακύμανσης των κυριότερων εντομολογικών εχθρών όπως η καρπόκαψα *C. pomonella* L. η σέσια *S. myocephalis* Borkhausen ο φυλλοδέτης *A. orana* F. von Rösslerstamm η νάρκη *L. blancardella* F., η ψώρα του San José *Q. perniciosus*, Comstock, αφίδων όπως *D. plataginea* Passerini, *A. pomi* De Geer, *A. spiraecola* Patch, η *E. lanigerum* Hausmann, *R. Insertum*, αλλά και ακάρεων όπως *P. ulmi* Koch, *T. urticae* Koch, *A. viennensis* Zach, *A. schlechtendali* Nal. *D. giganthorhynchus*, τα οποία προσβάλλουν τη μηλιά, κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, σε σχέση με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής (υψόμετρο, κλιματολογικές συνθήκες). Παρακολουθήθηκαν επίσης και τα ωφέλιμα ακάρεα *T. pyri*, *E. finladicus*, *T. cotoneastri*.

Επιπλέον θα γίνει συλλογή περισσότερων στοιχείων όσον αφορά στη φαινολογία των εχθρών της μηλιάς και στην αξιολόγησή τους.

Με βάση τις παρατηρήσεις θα γίνει καταπολέμηση των εχθρών αυτών και ειδικότερα της καρπόκαψας στα πλαίσια προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης. Στόχος θα είναι η μείωση του αριθμού των επεμβάσεων και η διατήρηση της ωφέλιμης πανίδας.

Απώτερος σκοπός είναι η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ήπιων φυτοπροστατευτικών ουσιών που θα χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια του προγράμματος IPM σε σχέση με την "παραδοσιακή" χημική καταπολέμηση.

Τέλος έγιναν προσπάθειες για την εφαρμογή μοντέλου πρόγνωσης εμφάνισης της καρπόκαψας με βάση τη μέθοδο των ημεροβαθμών.



## **B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

#### **Παρούσα κατάσταση**

Η καλλιέργεια μήλων αποτελεί τη σημαντικότερη οικονομική δραστηριότητα στην περιοχή Ζαγοράς. Ο Αγροτικός Συνεταιρισμός Ζαγοράς Πηλίου αποτελεί το μεγαλύτερο φορέα συγκέντρωσης μήλων στην Ελλάδα, ενώ το 30-40% της παραγωγής ετησίως εξάγεται .

Η καλλιέργεια του μήλου προσβάλεται όμως από μεγάλο αριθμό εχθρών και ασθενειών. Η σοβαρότερη ασθένεια είναι το φουζικλάδιο (*V. inaequalis*) ενώ τον πιο σοβαρό εχθρό αποτελεί η καρπόκαψα (*C. pomonella*) ενώ γίνονται επεμβάσεις και για τον κόκκινο τετράνυχο (*P. ulmi*), την ψώρα του San José (*Q. perniciosus*) και τη σέζια (*S. myopaeformis*).

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος καταπολέμησης της καρπόκαψας, και ο πιο ευρέως εφαρμοζόμενος σε όλη την Ελλάδα, είναι η χημική καταπολέμηση, στην οποία ο χρόνος επέμβασης καθορίζεται με ημερολογιακό τρόπο. Η μέθοδος αυτή επικεντρώνεται σε ψακασμούς κατά τη περίοδο δραστηριότητας του εντόμου, ώστε να σκοτωθούν οι νεαρές προνύμφες προτού μπουν τον καρπό ή εκκολαφθούν τα πρώτα αυγά. Συνήθως γίνεται ένας χειμερινός ψεκασμός με χειμερινά ορυκτέλαια ενισχυμένα με δινιτροκρεζόλη ή άλλη κατάλληλη δινιτροφαινόλη, ο οποίος όμως δεν αρκεί και συνιστάται μόνο σε δέντρα μεγάλης ηλικίας. Κατά των νεαρών προνυμφών την άνοιξη και το καλοκαίρι χρησιμοποιούνται οργανοφωσφορικά, καρβαμικά πυρεθροειδή εντομοκτόνα (Τζανακάκης, 1998).

Ο κατάλληλος χρόνος επέμβασης εναντίον του εντόμου καθορίζεται ημερολογιακά, σε συνδιασμό δηλαδή με ορισμένο στάδιο έκπτυξης των ανθέων του δέντρου.

Τα πιο συχνά εφαρμοζόμενα εντομοκτόνα σκευάσματα που χρησιμοποιούνται σύμφωνα με το Περιφεριακό Κέντρο Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου για την καταπολέμηση της καρπόκαψας είναι τα οργανοφωσφορικά parathion-methyl, acephate, azinpho-methyl, methidathion, phosalone, phosmet, quinalphos με προνυμφοκτόνο δράση. Από τα πυρεθροειδή χρησιμοποιούνται τα bifenthrin και το fenpropathrion που εμποδίζουν την εκκόλαψη. Τέλος από τα καρβαμιδικά εντομοκτόνα χρησιμοποιείται το methomyl με προνυμφοκτόνο και ωοκτόνο δράση.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει η τάση για χρήση σκευασμάτων φιλικών προς το περιβάλλον νεάς γενιάς με ωοκτόνο ή προνυμφοκτόνο δράση όπως τα: diflubenzuron, triflumuron, teflubenzuron, diflubenzuron, lufenuron, tebufenozide και fenixycarb καθώς και ήπια οργανοφωσφορικά, πυρεθρίνες ή καρβαμιδικά εντομοκτόνα όπως τα phosmet, phosalone, parathion methyl σε μικροκάψουλες, fluvalinate κ.α.(Γεωργικές προειδοποιήσεις ΠΚΠΦΠΕΒ 1999).

Στην περιοχή διενεργούνται ετησίως 9-15 ψεκασμοί. Από αυτούς 4-6 διενεργούνται στα πλαίσια καταπολέμησης της καρπόκαψας.

Για τη ψώρα του San José (*Q. perniciosus*) συστήνονται δύο ψεκασμοί με χειμερινούς πολτούς, και λάδια με πυρεθρίνες ή ελαιοργανοφωσφορικά σκευάσματα για την καταπολέμηση των διαχειμαζουσών μορφών του εντόμου (Γεωργικές προειδοποιήσεις ΠΚΠΦΠΕΒ 1999). Για την καταπολέμηση της σέζιας το ΠΚΠΦΠΕΒ συνιστά μία επέμβαση στον κορμό και τη βάση των βραχιόνων, τέλη Οκτωβρίου με parathion 0,15% στο θερινό πολτό 3,25% και methamidophos 0,30% ή dichlorvos 0,25%.

Το ΠΚΠΦΠΕΒ συνιστά 3 επεμβάσεις με clofentazine σε συνδιασμό με λάδι μέχρι το στάδιο της λευκής κορυφής ή hexythiazox στο στάδιο αυτό, για την καταπολέμηση του κόκκινου τετράνυχου (*P. ulmi*). Σε

περίπτωση σοβαρής προσβολής προτείνονται τα fenpyroximate, tebufenpyrad και fenazaquin, pyridaben, εφόσον όμως δεν έχουν χρησιμοποιηθεί νωρίτερα, για την αποφυγή της δημιουργίας ανθεκτικών φυλών.

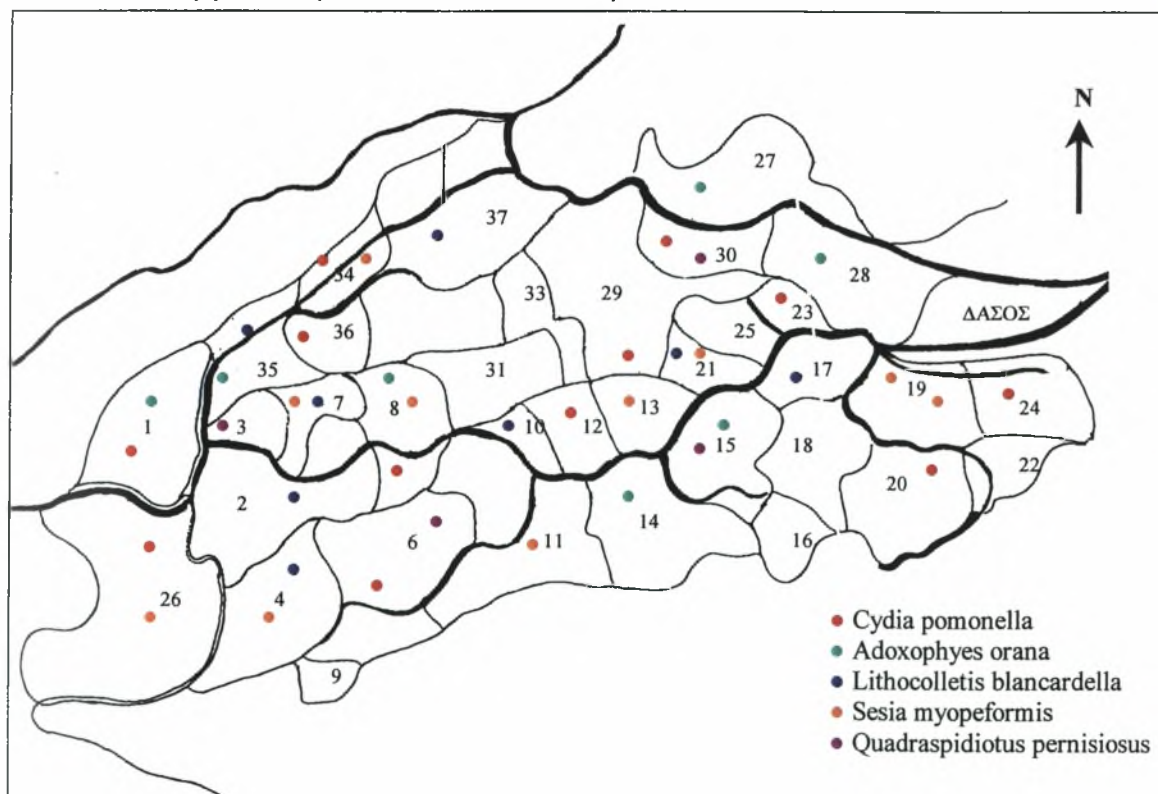
## 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

### α. Περιοχή πειραματισμού

Το πείραμα διεξήχθη κατά το έτος 1999 στη Ζαγορά Πηλίου στην περιοχή Κοντού, σε υψόμετρο 350-600 m. Πρόκειται για μία ορεινή περιοχή η έκταση της οποίας είναι 140,370 στρέμματα. Στην περιοχή έχουν τα κτήματά τους, με συνολική έκταση 135,099 στρέμματα, 37 παραγωγοί ενώ 5,271 στρέμματα είναι δασική έκταση (Σχήμα 1).

Η περιοχή χωρίστηκε σε 4 πειραματικά τεμάχια και στο καθένα εφαρμόστηκε διαφορετική μεταχείριση κυρίως όσον αφορά στην καρπόκαψα.

Στην περιοχή καλλιεργούνται κυρίως δέντρα της ποικιλίας Starking Delicious, και λιγότερα της ποικιλίας Red Chief. Τα πιο νέα φυτά είναι σπορόφυτα, τα παλαιότερα, ηλικίας έως και 50 ετών, είναι εμβολιασμένα με ενδιάμεσο εμβόλιο της ποικιλίας Rhenes, και κατόπιν Starking Delicious. Ως επικονιαστής χρησιμοποιείται η ποικιλία Golden Delicious σε κλαδιά εμβολιασμένα πάνω στα δέντρα.



**Σχήμα 4:** Η περιοχή Κοντού Ζαγοράς και οι θέσεις των παγίδων

## β. Παρακολούθηση πληθυσμών εντόμων και ακάρεων

Τα είδη εντόμων των οποίων οι πληθυσμοί παρακολουθήθηκαν στα πλαίσια του πειράματος αποτελούν τους κυριότερους εχθρούς της μηλιάς. Παρακολουθήθηκαν όμως και πληθυσμοί δευτερευόντων εχθρών. Αναλυτικά παρακολουθήθηκαν τα έντομα: *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera, Tortricidae), *Sesia myopeformis* Borkhausen (Lepidoptera, Sesiidae), *Adoxophyes orana* Fischer von Rösslerstamm (Lepidoptera, Tortricidae), *Lithocolletis blancardella* F., (Lepidoptera, Gracillariidae), *Quadraspidotus perniciosus* Comstock, (Homoptera, Diaspididae).

Στην περιοχή παρακολουθήθηκαν και τα παρακάτω είδη αφίδων: *Dysaphis plataginea* Passerini, (Homoptera, Aphididae), *Aphis pomi* De Geer, (Homoptera, Aphididae), *Aphis spiraecola* Patch, (Homoptera, Aphididae), *Eriosoma lanigerum* Hausmann, (Homoptera, Eriosomatidae), *Rhopalosiphum insertum*, (Homoptera, Aphididae).

Εκτός από εντομολογικούς εχθρούς παρακολουθήθηκαν και οι πληθυσμοί φυτοφάγων και ωφέλιμων ακάρεων όπως τα φυτοφάγα ακάρεα *Panonychus ulmi* Koch, Tetranychidae, *Tetranychus urticae* Koch, Tetranychidae, *Amphytetranychus viannensis* Zach, Tetranychidae, *Aculus schlechtendali* Nal. ,Eriophyidae, *Diptacus giganthorynchus*, Eriophyidae, και τα ωφέλιμα ακάρεα *Typhlodromus pyri*, Phytoseiidae, *Euseiurus finladicus*, Phytoseiidae, *Typhlodromus cotoneastri*, Phytoseiidae.

Τέλος έγινε παρακολούθηση της δραστηριότητας του παρασίτου *Aphelinus mali* (Hymenoptera, Aphelinidae)

Η παρακολούθηση των πληθυσμών των αφίδων έγινε με εξέταση νεαρών βλαστών οι οποίοι αρχικά μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο για αναγνώριση των ειδών, ενώ στη συνέχεια γινόταν οπτικός έλεγχος της εξέλιξης τυχούσας προσβολής επί τόπου, και όχι με δειγματοληψία, μία φορά την εβδομάδα.

Συγκεκριμένα για την αιματόψειρα *Eriosoma lanigerum* είχαν οριστεί 5 κλώνοι στους οποίους 2 φορές την εβδομάδα γινόταν μέτρηση των ζωντανών και νεκρών ατόμων και έβγαινε η εκατοστιαία αναλογία.

Η παρακολούθηση των πληθυσμών των ακάρεων έγινε με δειγματοληψία και εξέταση φύλλων. Η δειγματοληψία γινόταν τακτά χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Κατά τη δειγματοληψία ελήφθη ορισμένος αριθμός φύλλων από δέντρα σε διάφορα σημεία του πειραματικού, τα οποία τοποθετήθηκαν σε χάρτινες σακούλες και στάλθηκαν στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο για αναγνώριση.

Η παρακολούθηση του ενήλικου πληθυσμού των εντόμων *C. pomonella*, *L. blancardella*, *A. orana*, *S. myoformis* και *Q. perniciosus* έγινε με παγίδες φερομόνης, κολλητικές τύπου τέντας, που τοποθετήθηκαν σε διάφορα σημεία του οπωρώνα όπως φαίνεται στο Σχήμα 1 και παρακολούθησαν την πορεία των αρσενικών ατόμων.

Στον πειραματικό αγρό εγκαταστάθηκε ένα δίκτυο παγίδων με διαφορετικό αριθμό παγίδων για κάθε έντομο. Έτσι είχαμε 12 παγίδες για την καρπόκαψα (*C. pomonella*), 10 για σέξια (*S. myoformis*), 8 για φυλλοδέτη (*A. orana*), 8 για νάρκη (*L. blancardella*) και 4 για τη ψώρα του San Jose (*Q. perniciosus*).

Αλλαγή της κολλοειδούς βάσης και του εξατμιστήρα των παγίδων του πειραματικού γινόταν μία φορά το μήνα, στις ακόλουθες ημερομηνίες:

8/5/1999 με 10/5/1999, 2/6/1999 με 4/6/1999, 29/7/1999 και 30/8/1999.

Στο συγκεκριμένο πείραμα έλεγχος των παγίδων και λήψη παρατηρήσεων γινόταν δύο φορές την εβδομάδα ανεξάρτητα από την εποχή και τον αριθμό των συλλήψεων. Αργότερα, κατά την επεξεργασία



των αποτελεσμάτων έγιναν διορθώσεις και οι μετρήσεις παρουσιάστηκαν σε εβδομαδιαία βάση.

### **γ. Μετεωρολογικά στοιχεία**

Στην περιοχή του πειράματος είναι εγκατεστημένος ένας κεντρικός σταθμός και δύο μικρότεροι πρόσθετοι (added).

Τα κλιματολογικά στοιχεία που αφορούν στη θερμοκρασία καταγράφονται αυτόματα σε data-loggers και καταγράφονται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή όπου είναι διαθέσιμα για επεξεργασία.

Για τον υπολογισμό των ημεροβαθμών χρησιμοποιήθηκε ο τύπος  $\frac{\min + \max}{2}$  ανά ημέρα.

2

### **δ. Μοντέλο ανάπτυξης καρπόκαψας**

Η σχέση ανάμεσα στη θερμοκρασία και στην ανάπτυξη του εντόμου αντιπροσωπεύεται από τη μαθηματική σχέση (Τζανακάκης, 1995):

$$K = y(t - a)$$

Όπου

$K$ = η θερμική σταθερά ή άθροισμα αποτελεσματικών θερμοκρασιών

$y$ = ο αριθμός των αναγκαίων ημερών για τη συμπλήρωση ορισμένου σταδίου του βιολογικού κύκλου

$t$ = η επικρατούσα θερμοκρασία

$a$ = το κατώτερο θερμοκρασιακό όριο ανάπτυξης του εντόμου

Στην περίπτωση της καρπόκαψας ως κατώτερο όριο ορίστηκαν οι 10°C (από Anonymous 1991).

Οι τιμές που προκύπτουν χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του απαιτούμενου χρόνου για την ανάπτυξη του εντόμου.



### ε. Επεμβάσεις με εντομοκτόνα

Έγινε αντιμετώπιση μόνο της καρπόκαψας και των αφίδων αφού τα άλλα έντομα, παρ'όλο που μερικά ήταν σε μεγάλους πληθυσμούς, δεν προκάλεσαν προσβολή στα μήλα. Για την αντιμετώπιση της καρπόκαψας έγιναν 4 διαφορετικές μεταχειρίσεις στα τέσσερα πειραματικά τεμάχια, στα οποία είχε χωριστεί ο οπορώνας, με ήπια εντομοκτόνα (ρυθμιστές ανάπτυξης, παρεμποδιστές σύνθεσης της χιτίνης). Προτάθηκαν κυρίως σκευάσματα φιλικά προς το περιβάλλον νέας γενιάς με ωοκτόνο ή προνυμφοκτόνο δράση.

Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν οι δραστικές ουσίες fenoxycarb, flufenoxuron, triflumuron. Για τον προσδιορισμό του χρόνου επέμβασης, ελήφθησαν υπόψη οι συλλήψεις στις φερομονικές παγίδες, τα κλιματολογικά δεδομένα που επηρεάζουν το χρόνο εκκόλαψης των αβγών και την εξέλιξη των προνυμφών και ο τρόπος δράσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Συγκεκριμένα στο πρώτο πειραματικό τεμάχιο εφαρμόστηκαν οι ουσίες fenoxycarb σε δόση των 30gr/100lt νερού και το triflumuron σε δόση των 50gr/100lt., σε διαφορετικές περιόδους.

Στη δεύτερη μεταχείριση εφαρμόστηκαν το fenoxycarb σε δόση των 30gr/100lt νερού και το flufenoxuron σε δόση των 100cc/100lt.

Στην τρίτη μεταχείριση χρησιμοποιήθηκε το fenoxycarb σε δόση των 30gr/100lt νερού και το flufenoxuron σε δόση των 75cc/100lt.

Τέλος στην τέταρτη μεταχείριση εφαρμόστηκε το fenoxycarb σε δόση των 30gr/100lt νερού και το triflumuron σε δόση των 50gr/100lt.

Για την καταπολέμηση των αφίδων χρησιμοποιήθηκαν τα σκευάσματα imidacloprid και pirimicarb. Για τις αφίδες όριο επέμβασης αποτελεί προσβολή μεγαλύτερη από ποσοστό 5% των κορυφών για την αφίδα *Disaphis plantaginea* και 50% για την αφίδα *Aphis pomi*, επί συνόλου 100 παρατηρούμενων κορυφών.

Οι ψεκασμοί γίνονται με τη χρήση μάνικας και αντλίας, καθώς λόγω της μορφολογίας του εδάφους δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν άλλα μηχανήματα όπως για παράδειγμα τουρμπίνες. Χρησιμοποιήθηκαν βαρέλια 200-250 κιλών ως δεξαμενές.

Τα προϊόντα που χρησιμοποιήθηκαν, η δοσολογία και οι ημερομηνίες επεμβάσεων ανάλογα με τη μεταχείριση φαίνονται στον Πίνακα 5.

**Πίνακας 5:** Χρησιμοποιηθέντα εντομοκτόνα, δοσολογία και ημερομηνίες επεμβάσεων στις διάφορες μεταχειρίσεις (μετ.).

Δραστική ουσία	Εχθρός	Δοσολογία	Ημερομηνία επέμβασης
pirimicarb	Αφίδες	50gr/100 lt νερό	8-13/5/99
imidacloprid	Αφίδες	30ml/100 lt νερό	4-8/6/99
fenoxycarb	Καρπόκαψα	30gr/100 lt νερό	13/5/99
triflumuron	Καρπόκαψα	50gr/100 lt νερό	6/6/99(α μετ.) 3/7/99(α μετ.) 5/8/99(α&δ μετ.)
flufenoxuron	Καρπόκαψα	100cc/100 lt νερό	6/6/99(β&δ μετ.) 3/7/99(β&δ μετ.) 5/8/99(β μετ.)
		75cc/100 lt νερό	6/6/99(γ μετ.) 3/7/99(γ μετ.) 5/8/99(γ μετ.)

#### στ. Έλεγχος προσβολής

Κατά την περίοδο συγκομιδής έγινε αξιολόγηση της προσβολής μήλων από την καρπόκαψα αλλά και άλλα έντομα με δειγματοληψίες

μήλων από κάθε πειραματικό τεμάχιο στο οποίο είχε εφαρμοστεί διαφορετική μεταχείριση.

Συγκεκριμένα έγινε δειγματοληψία στις 28/9/1999 κατά τη διάρκεια της συγκομιδής σε 11 κτήματα που αντιπροσωπεύουν τις 4 διαφορετικές μεταχειρίσεις. Στην πρώτη μεταχείριση ελέγχθηκαν 3 κτήματα, στην δεύτερη 2, στην τρίτη και στην τέταρτη 3 κτήματα.

Κατά την δειγματοληψία ελήφθησαν τυχαία 100 καρποί/δέντρο από δέντρα σε τυχαία σημεία του κτήματος. Ο αριθμός των δέντρων από τα οποία ελήφθησαν οι καρποί διέφερε μεταξύ των κτημάτων και συνεπώς μεταξύ των μεταχειρίσεων.

Κατά την αξιολόγηση μετρήθηκαν ζημιές από *C.pomonella*, *A. orana*, *D.plantaginea*, *E.lanigerum*. Οι προσβολές από *D.plantaginea* είχαν σχέση με παραμορφωμένους καιρούς ενώ από *E.lanigerum* εάν υπήρχε έστω και μικρή αποικία. Οι προσβολές από *A.orana* μετρήθηκαν από προσβολή στην επιδερμίδα του καρπού.

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

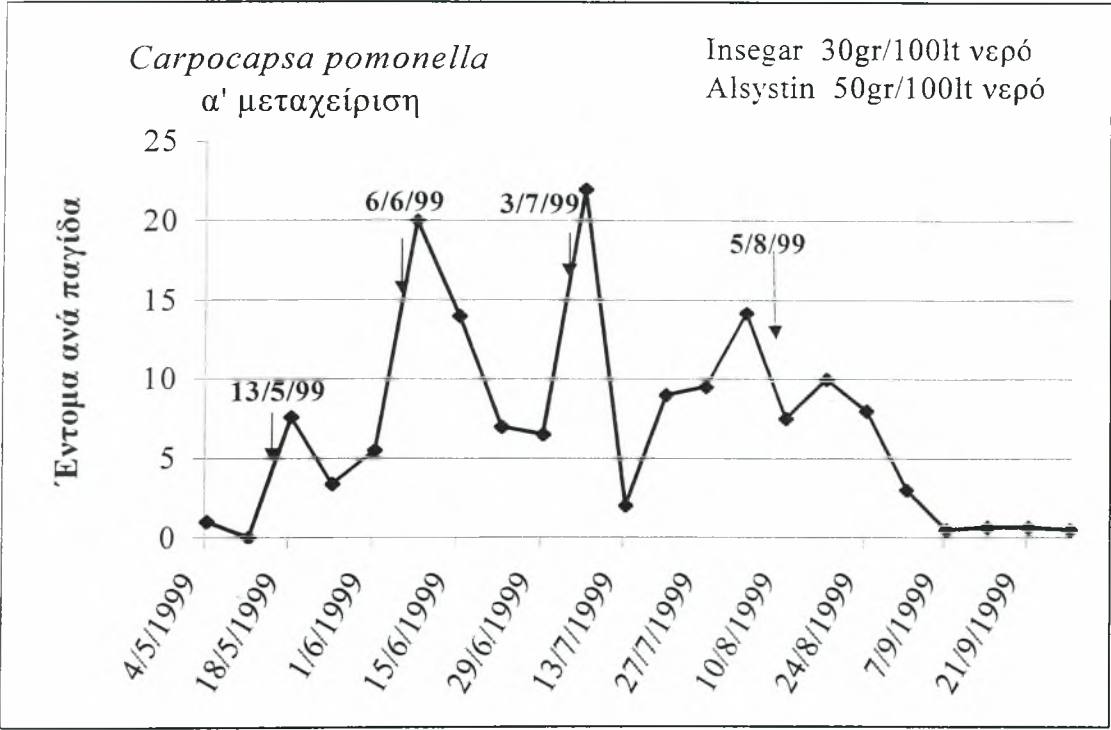
#### 3.1 Παρακολούθηση των πληθυσμών των εντόμων

##### α. *C. pomonella*

Τα πρώτα έντομα εμφανίστηκαν στις παγίδες το πρώτο δεκαήμερο του Μαΐου και συνεχίστηκαν μέχρι τις αρχές Σεπτεμβρίου (Σχήμα 2).

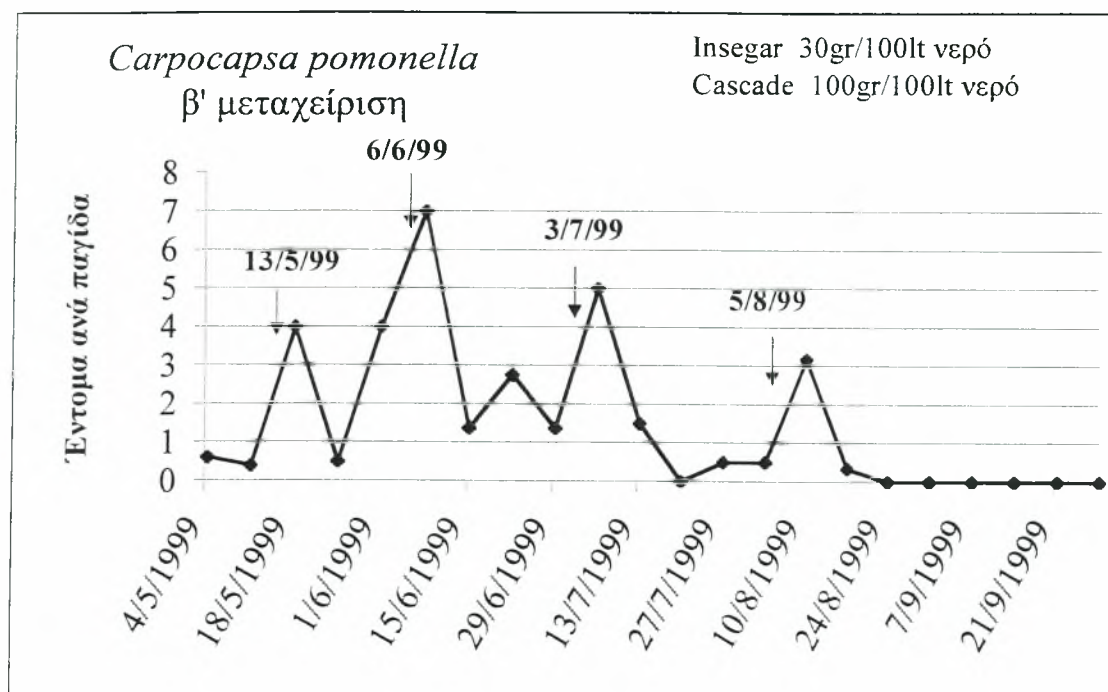
Παρατηρήθηκαν 3 μέγιστα πτήσεων στην περιοχή της Ζαγοράς με χαμηλούς όμως πληθυσμούς. Παρατηρήθηκε μία ακόμα πτήση περίπου στα μέσα Μαΐου που πιθανόν να αντιστοιχεί στα διαχειμάζοντα άτομα.

Στα γραφήματα που ακολουθούν παρουσιάζονται οι συλλήψεις αρσενικών στις παγίδες φερομόνης στην περιοχή Κοντού της Ζαγοράς και στις 4 διαφορετικές μεταχειρίσεις που εφαρμόστηκαν. Από τα γραφήματα είναι φανερό ότι οι πληθυσμοί στις μεταχειρίσεις β,γ,δ είναι σε χαμηλότερα επίπεδα από τους πληθυσμούς στην πρώτη μεταχείριση.



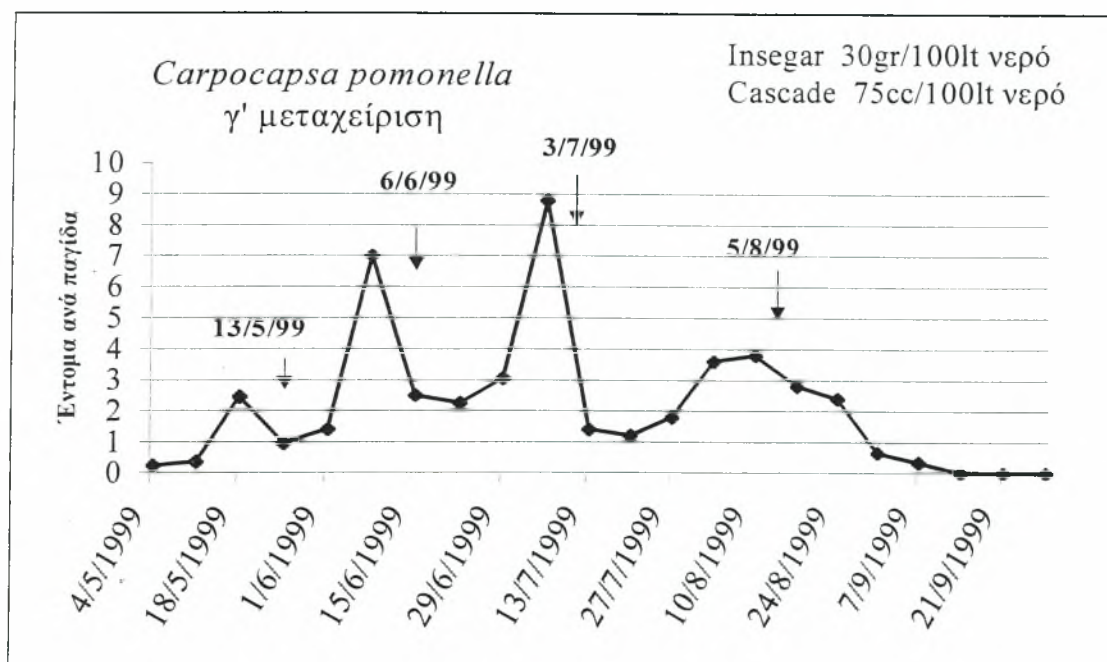
**Σχήμα 5α:** Πληθυσμιακή διακύμανση της *C. pomonella* το έτος 1999, στην πρώτη μεταχείριση.

\*Με βέλη σημειώνονται οι ημερομηνίες επεμβάσεων.



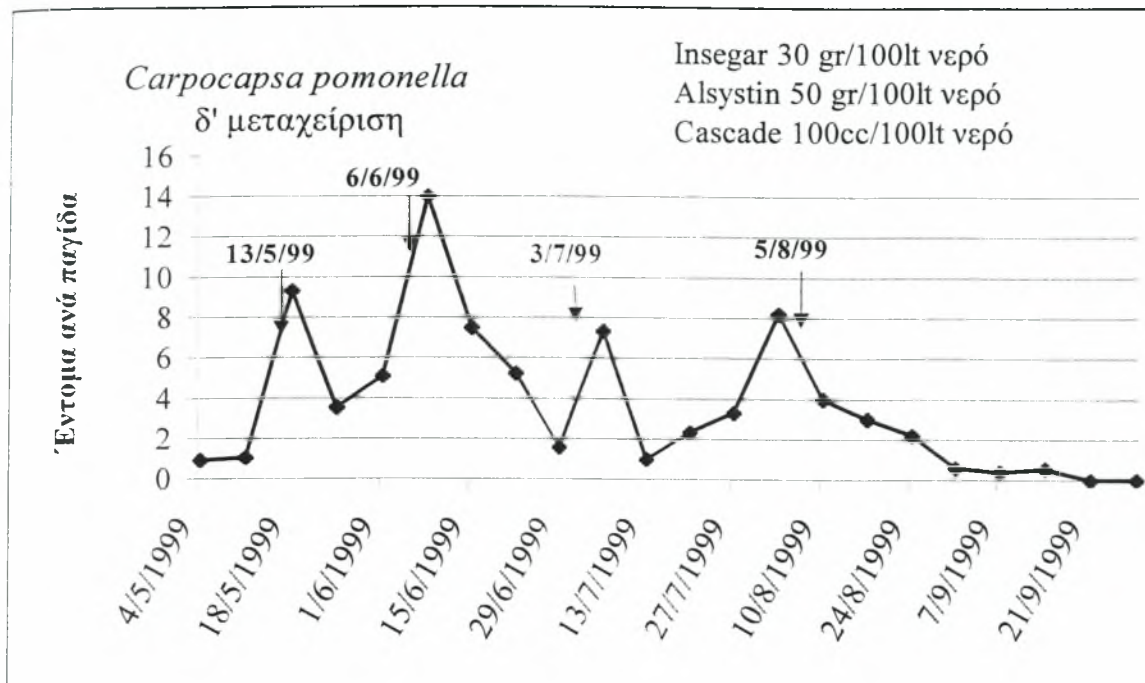
**Σχήμα 5β:** Πληθυσμιακή διακύμανση της *C. pomonella* το έτος 1999, στη δεύτερη μεταχείριση.

\*Με βέλη σημειώνονται οι ημερομηνίες επεμβάσεων.



**Σχήμα 5γ:** Πληθυσμιακή διακύμανση της *C. pomonella* το έτος 1999, στη τρίτη μεταχείριση.

\*Με βέλη σημειώνονται οι ημερομηνίες επεμβάσεων.



**Σχήμα 5δ:** Πληθυσμιακή διακύμανση της *C. pomonella* το έτος 1999, στη τέταρτη μεταχείριση.

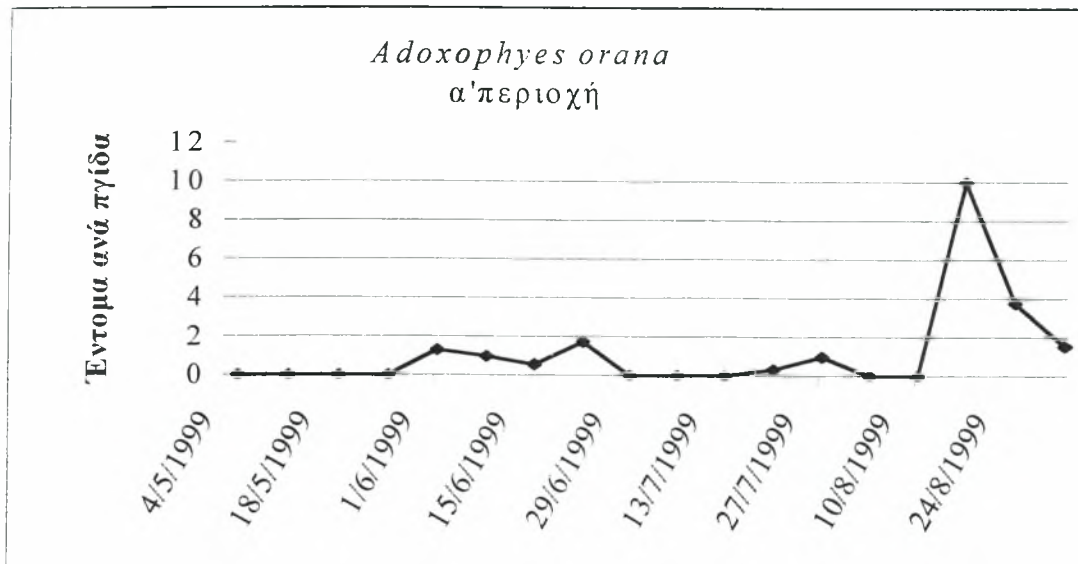
\*Με βέλη σημειώνονται οι ημερομηνίες επεμβάσεων.



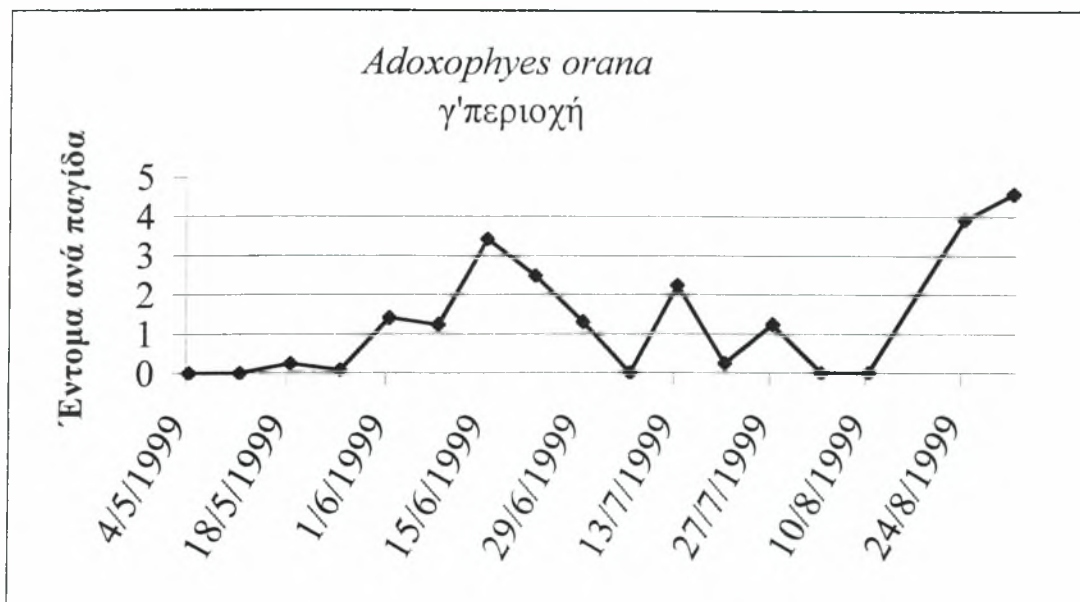
### β. *A. orana*

Έγινε παρακολούθηση της πτήσης των εντόμων με φερομονικές παγίδες. Οι συλλήψεις των πρώτων αρσενικών ατόμων άρχισαν από τα μέσα Απριλίου και συνεχίστηκαν έως και τα τέλη Σεπτεμβρίου.

Οι πληθυσμοί όπως φαίνεται στο Σχήμα 3 ήταν πολύ μικροί και μόνο κατά τον Αύγουστο αυξήθηκαν

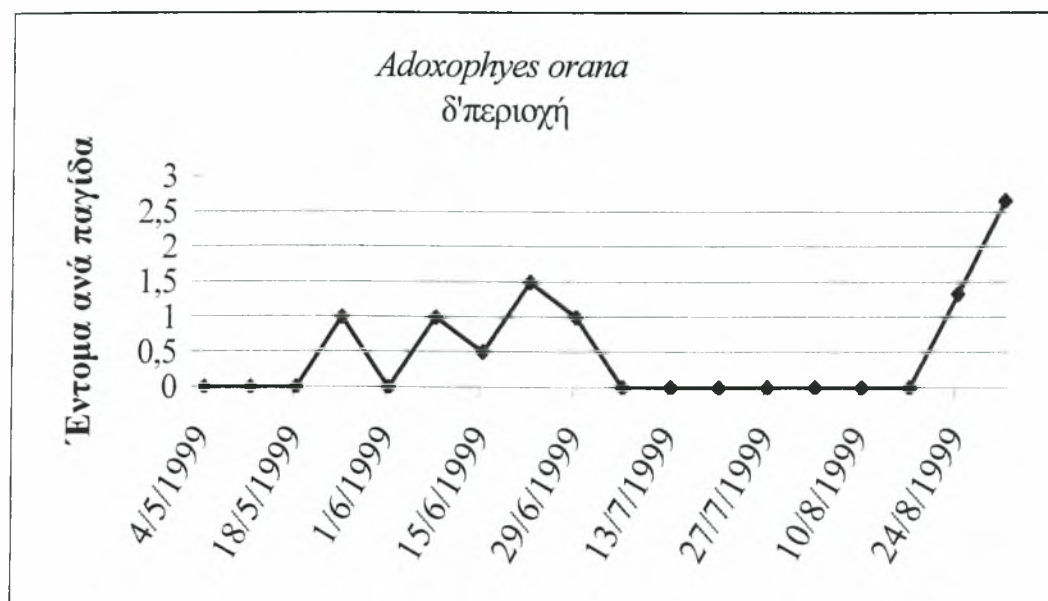


**Σχήμα 6α:** Πληθυσμιακή διακύμανση του *A. orana* το έτος 1999, στο πρώτο πειραματικό τεμάχιο.



**Σχήμα 6β:** Πληθυσμιακή διακύμανση του *A. orana* το έτος 1999, στο τρίτο πειραματικό τεμάχιο

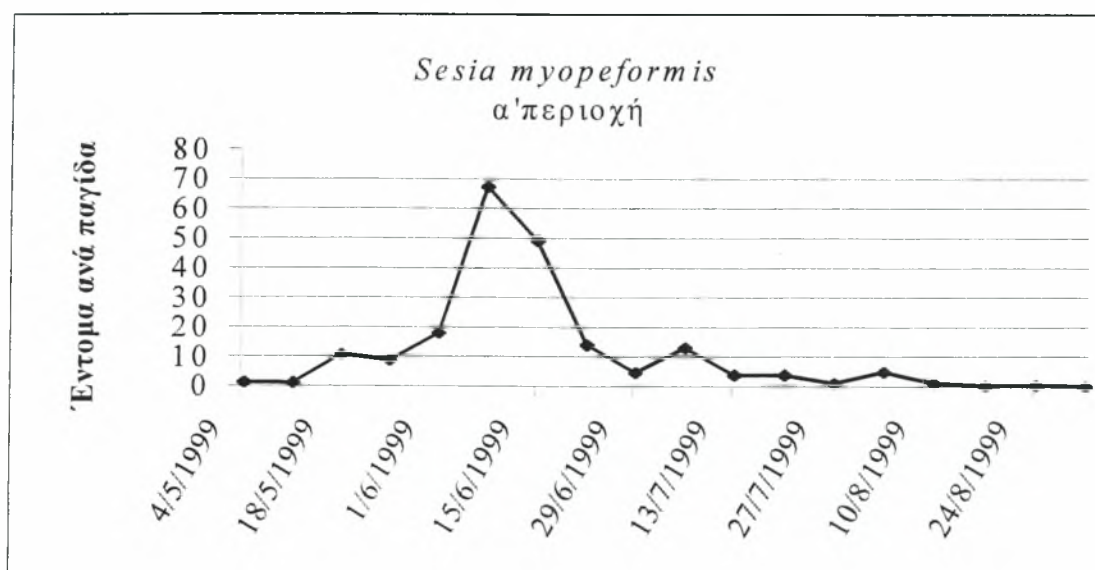




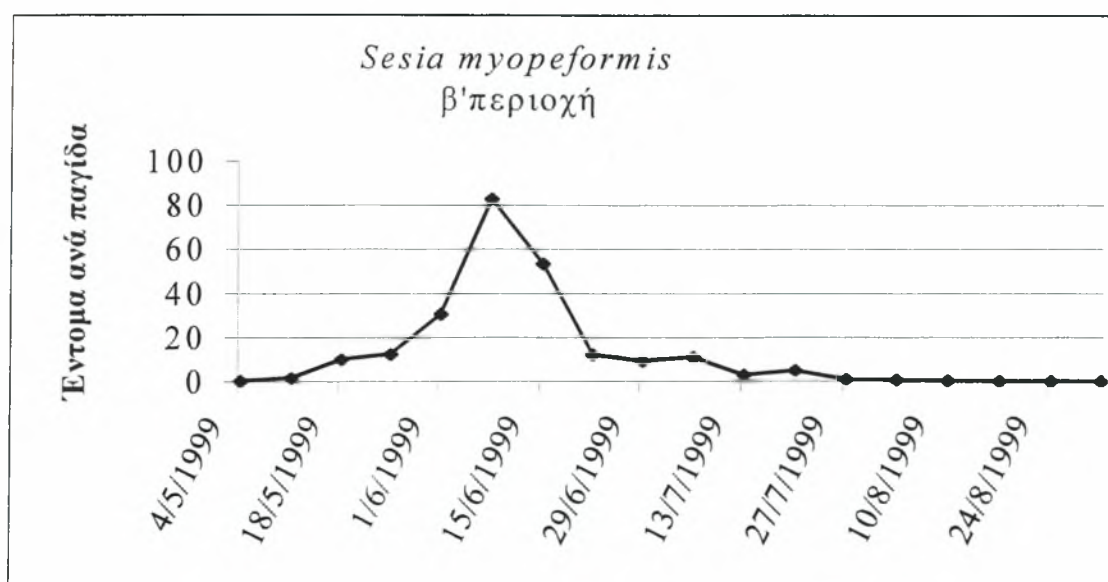
**Σχήμα 6γ:** Πληθυσμιακή διακύμανση του *A. orana* το έτος 1999, στο τέταρτο πειραματικό τεμάχιο

### γ. *S. myopaeformis*

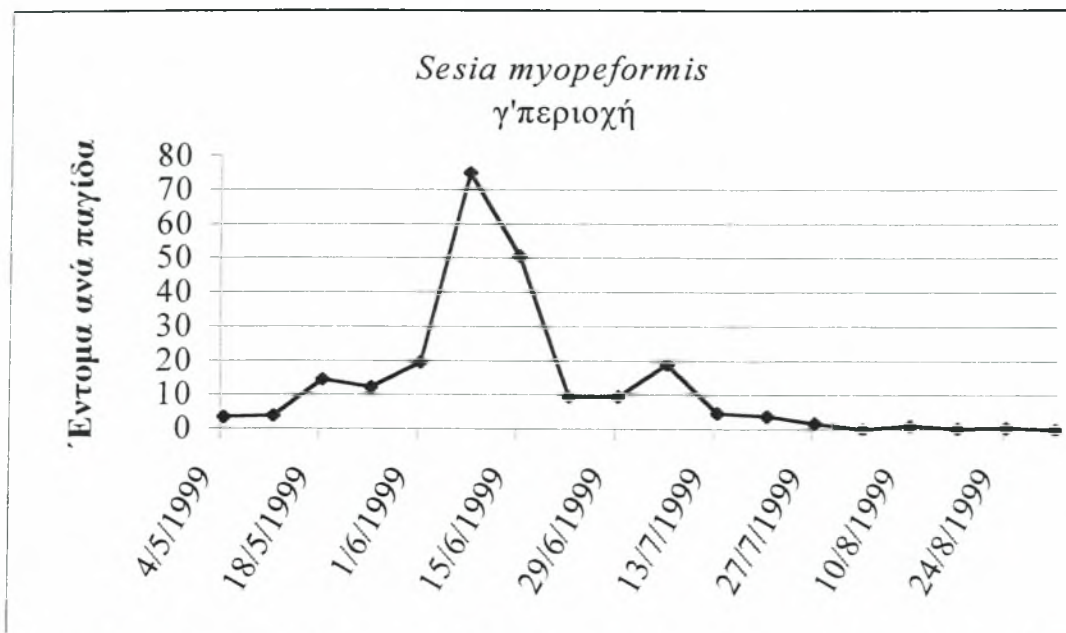
Έγινε παρακολούθηση της πτήσης των εντόμων με φερομονικές παγίδες. Οι συλλήψεις ξεκίνησαν το 2<sup>ο</sup> δεκαήμερο του Μαΐου και συνεχίστηκαν μέχρι τέλη Αυγούστου, με έξαρση της πτήσης το 1<sup>ο</sup> δεκαήμερο του Ιουνίου. Οι πληθυσμοί των εντόμων κινήθηκαν στα ίδια πλαίσια και στις 4 περιοχές ενώ παρουσίασαν έξαρση το ίδιο χρονικό διάστημα (Σχήμα 4).



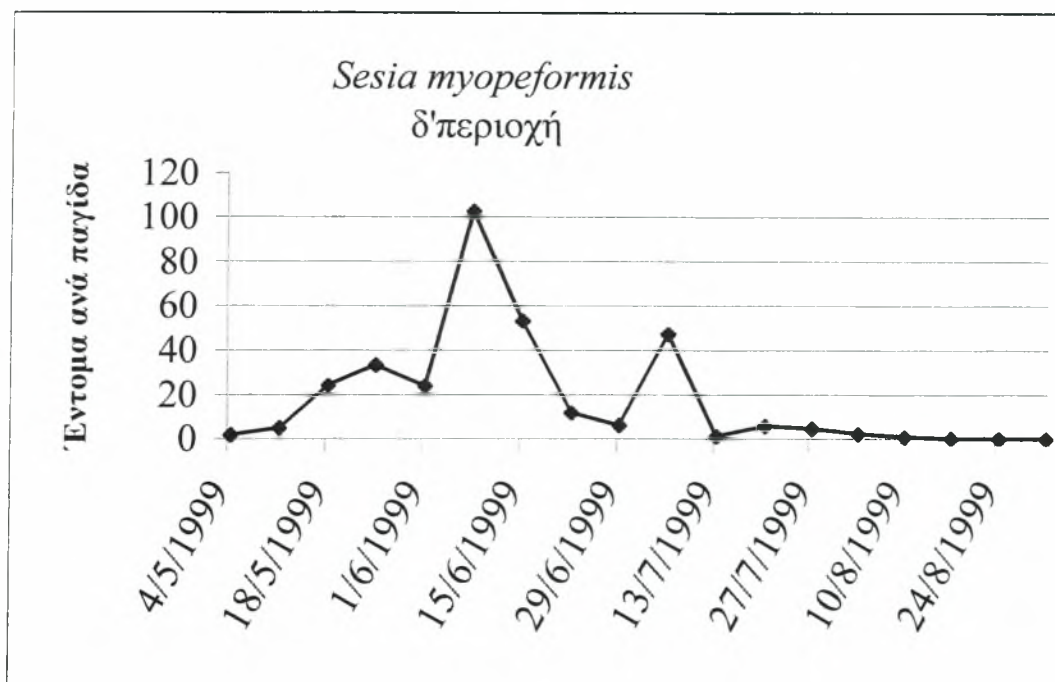
**Σχήμα 7α:** Πληθυσμιακή διακύμανση του *S. myopaeformis* κατά το έτος 1999, στο πρώτο πειραματικό τεμάχιο.



**Σχήμα 7β:** Πληθυσμιακή διακύμανση του *S. myopaeformis* κατά το έτος 1999, στο δεύτερο πειραματικό τεμάχιο.



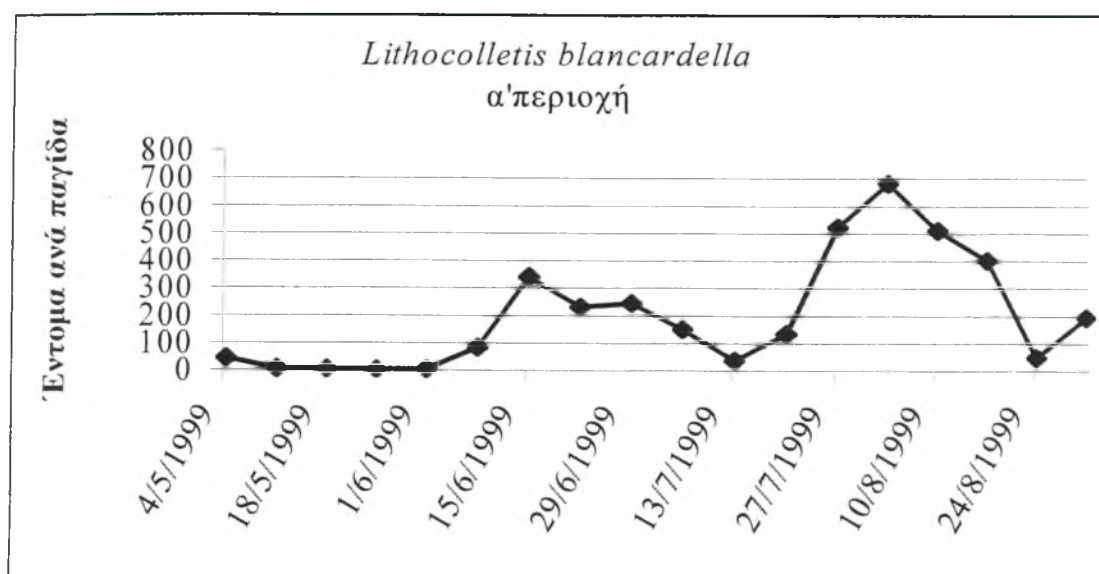
Σχήμα 7γ: Πληθυσμιακή διακύμανση του *S. myocephala* κατά το έτος 1999, στο τρίτο πειραματικό τεμάχιο



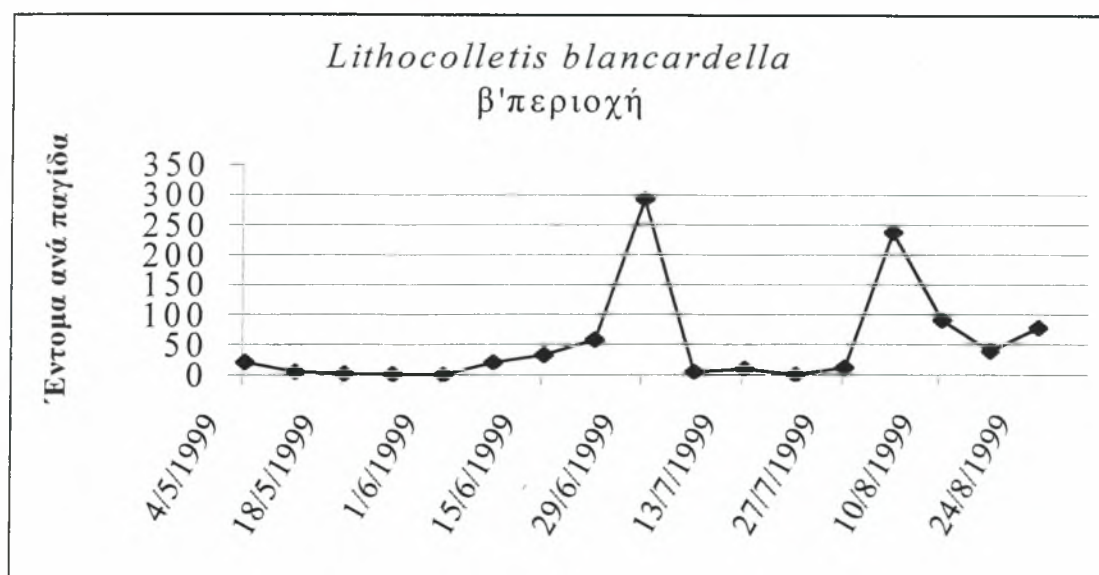
Σχήμα 7δ: Πληθυσμιακή διακύμανση του *S. myocephala* κατά το έτος 1999, στο τέταρτο πειραματικό τεμάχιο

#### δ. *L. blancardella*

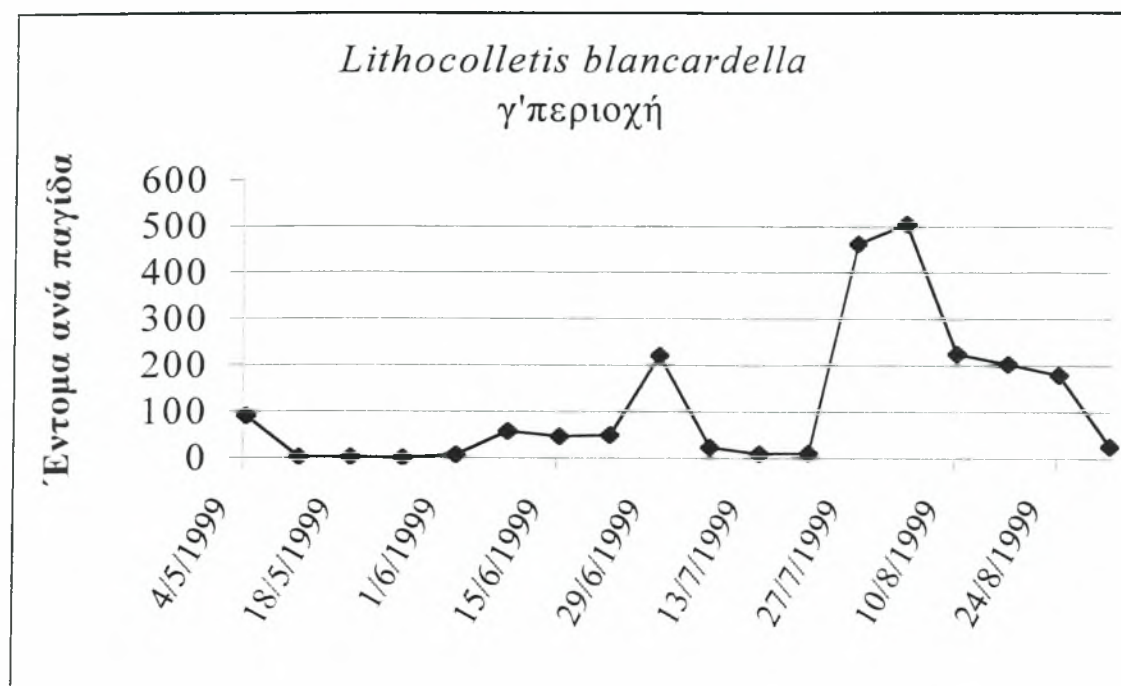
Η παρακολούθηση του πληθυσμού του εντόμου έγινε με φερομονικές παγίδες. Πτήσεις του εντόμου παρατηρήθηκαν αρχές Μαΐου μέσα Ιουνίου και καθ'όλη τη διάρκεια του Αυγούστου οπότε και παρουσιάστηκε έξαρση του πληθυσμού. Το υπόλοιπο χρονικό διάστημα οι συλλήψεις στις παγίδες ήταν μηδενικές.



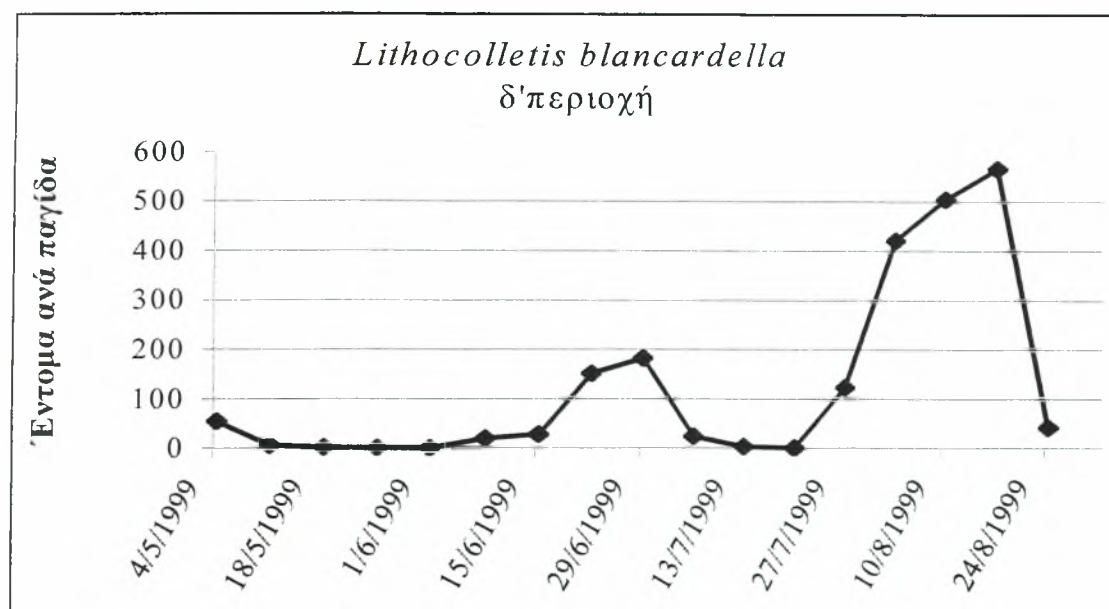
**Σχήμα 8α:** Πληθυσμιακή διακύμανση του *L. blancardella* κατά το έτος 1999, στο πρώτο πειραματικό τεμάχιο.



**Σχήμα 8β:** Πληθυσμιακή διακύμανση του *L. blancardella* κατά το έτος 1999, στο δεύτερο πειραματικό τεμάχιο



**Σχήμα 8γ:** Πληθυσμιακή διακύμανση του *Lithocolletis blancardella* κατά το έτος 1999, στη τρίτο πειραματικό τεμάχιο

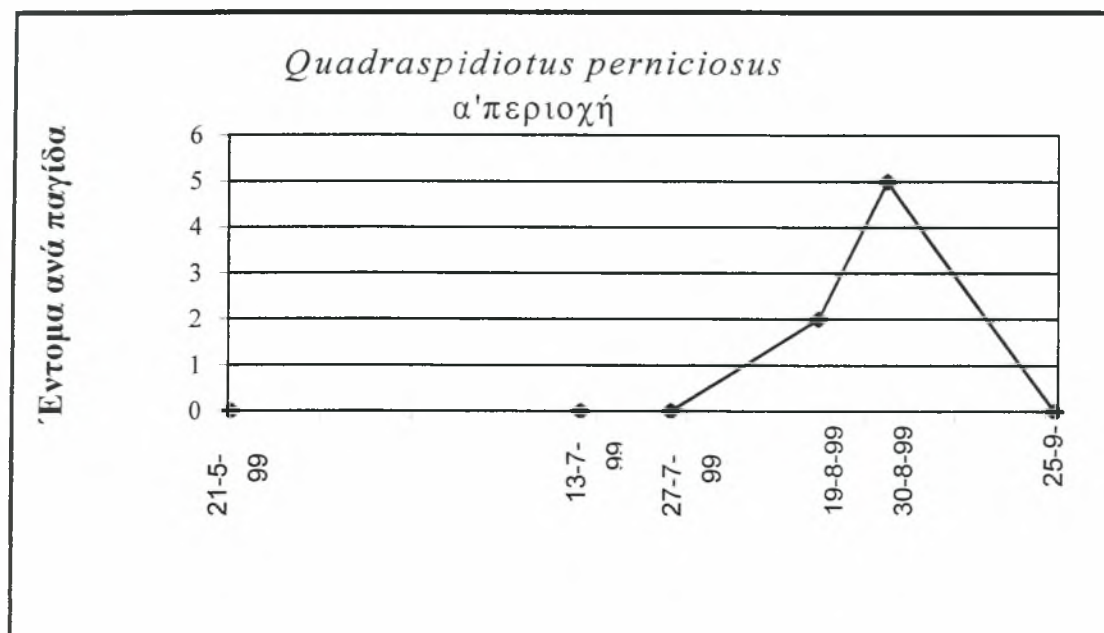


**Σχήμα 8δ:** Πληθυσμιακή διακύμανση του *L. blancardella* κατά το έτος 1999, στο τέταρτο πειραματικό τεμάχιο

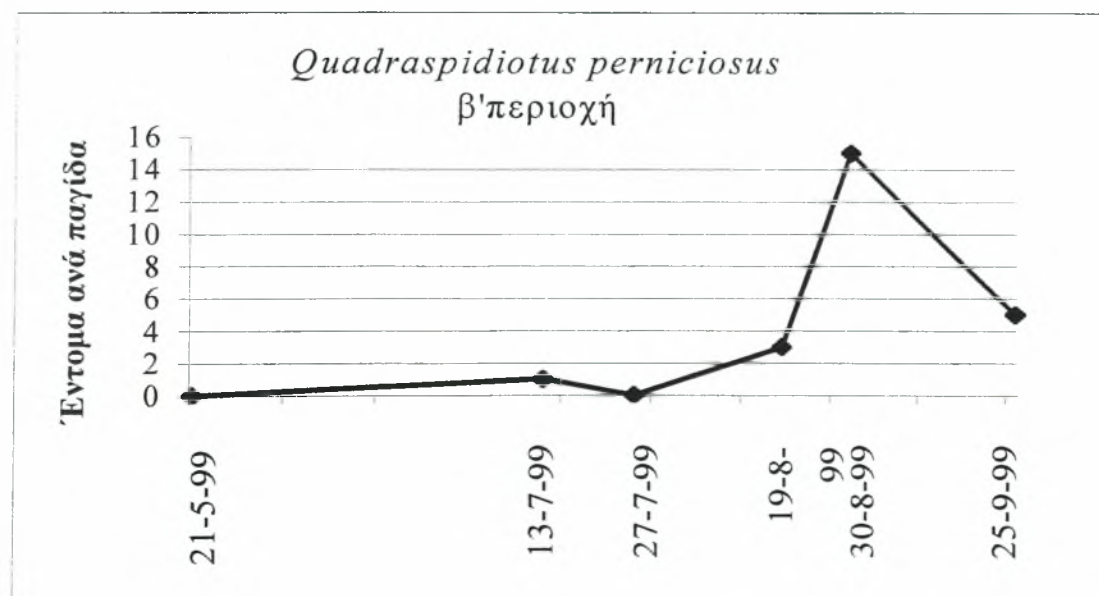


ε. *Q. perniciosus*

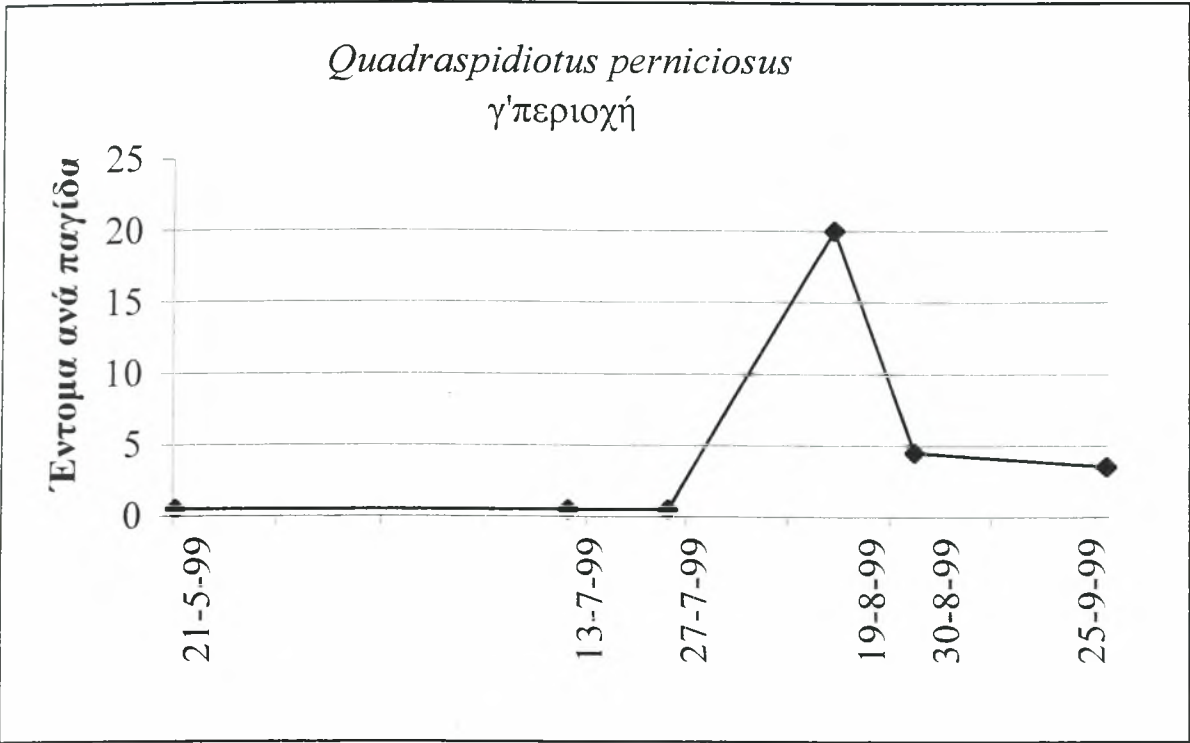
Εμφάνιση των κοκκοειδών είχαμε από τέλος Ιουλίου και καθ'όλη τη διάρκεια του Αυγούστου και του Σεπτεμβρίου.



**Σχήμα 9α:** Πληθυσμιακή διακύμανση του *Q. perniciosus* , κατά το έτος 1999, στο πρώτο πειραματικό τεμάχιο.



**Σχήμα 9β:** Πληθυσμιακή διακύμανση του *Q. perniciosus* , κατά το έτος 1999, στο δεύτερο πειραματικό τεμάχιο.



**Σχήμα 9γ:** Πληθυσμιακή διακύμανση του *Q. perniciosus* , κατά το έτος 1999, στο τρίτο πειραματικό τεμάχιο.



#### στ. Αφίδες

Τα αποτελέσματα του ελέγχου των καλλιεργειών για αφίδες παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.

**Πίνακας 6:** Αποτελέσματα ελέγχου καλλιεργειών για αφίδες

16/4/1999	Πρώτη εμφάνιση <i>R. insertum</i> και <i>D. plantaginea</i>
23/4/1999	Παρουσία <i>R. insertum</i> και <i>D. plantaginea</i>
5/5/1999	Παρουσία <i>R. insertum</i> και <i>D. plantaginea</i>
12/5/1999	Πρώτη εμφάνιση <i>Aphis spiraecola</i> σε 5 διαφορετικά σημεία
Μάιος- Ιούνιος	Παρουσία <i>A. spiraecola</i>
Ιούνιος	Πρώτη καταγραφή <i>A. pomi</i>
21/6/1999	Πρώτη εμφάνιση <i>E. lanigerum</i> σε πολλές περιοχές*
Ιούλιος	Από μέσα Ιουλίου μείωση των πληθυσμών αφίδων
Αύγουστος	Μέσα Αυγούστου ελαχιστοποίηση πληθυσμών

\*Στις 7/7/1999 μεγάλη δραστηριότητα του παρασίτου *A. mali*

Σημειώνεται ότι αυτή τη χρονιά έγινε η πρώτη αναφορά για εμφάνιση της αφίδας *R. insertum* στην Ελλάδα.

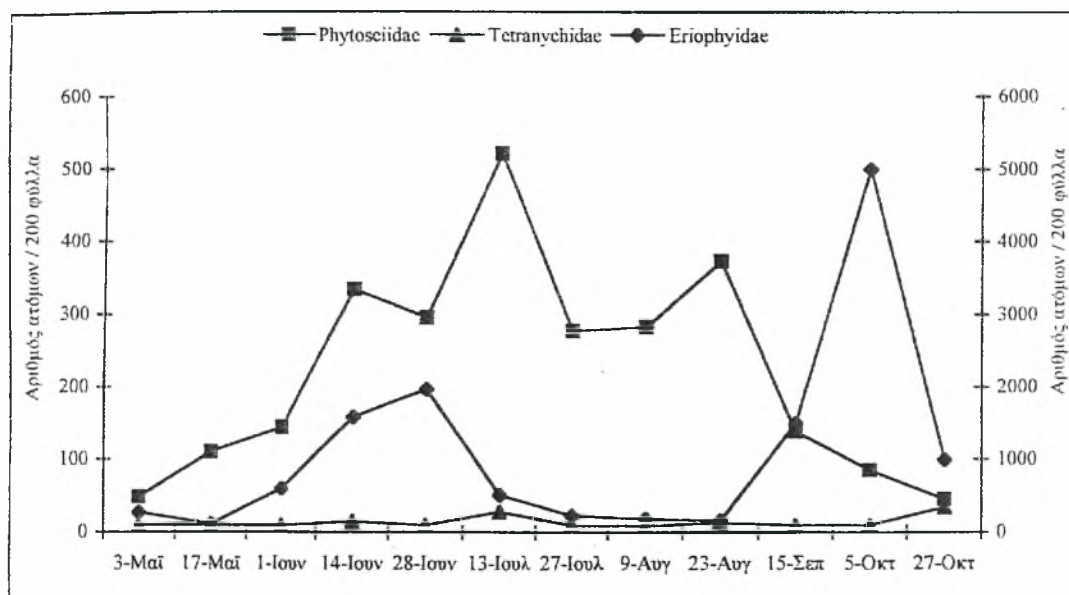
Κατά το προηγούμενο έτος δεν είχε παρατηρηθεί δραστηριότητα αφίδων, σύμφωνα με πληροφορίες που δόθηκαν από παραγωγούς. Με βάση αυτό το δεδομένο και τις δειγματοληψίες λεπτοκλαδίων, κατά τις οποίες δε διαπιστώθηκε παρούσας αυγών αφίδων, δεν έγιναν επεμβάσεις με χειμερινά ορυκτέλαια για την αποφυγή επιβάρυνσης του περιβάλλοντος με φυτοπροστατευτικά έστω και αν αυτά δεν είναι πολύ τοξικοί παράγοντες. Με την εμφάνιση της βλάστησης και προσβολής πάνω από το όριο οικονομικής ζημιάς έγινε επέμβαση με το εντομοκτόνο pirimicarb, το οποίο είναι εξειδικευμένο για αφίδες και όχι πολύ τοξικό για το περιβάλλον.

Το ίδιο εντομοκτόνο χρησιμοποιήθηκε και κατά της αιματόψειρας (*Eriosoma lanigerum*). Αργότερα και παρά το γεγονός ότι οι πληθυσμοί του εντόμου ήταν σε σημαντικά επίπεδα δεν έγινε καμιά επέμβαση.

### ζ. Ακάρεα

Από την έρευνα στα φυτά του πειραματικού συλλέχθηκαν και ταξινομήθηκαν τα παρακάτω οκτώ είδη. Τα φυτοφάγα ακάρεα *P. ulmi* (Tetranychidae), *T. urticae* (Tetranychidae), *A. viannensis* (Tetranychidae), *A. schlechtendali* (Eriophyidae) και *D. Giganthorhynchus* (Eriophyidae). Και τα ωφέλιμα *T. pyri* (Phytoseiidae), *E. finladicus* (Phytoseiidae) και *T. cotoneastri* (Phytoseiidae).

Στο σχήμα φαίνεται η πληθυσμιακή διακύμανση των ακάρεων από αρχές Μαΐου έως τέλη Οκτωβρίου.



**Σχήμα 10:** Πληθυσμιακή πορεία των αρπακτικών Phytodeiidae και των φυτοφάγων Tetranychidae και Eriophyidae (δεξιά κλίμακα) στον πειραματικό οπωρώνα της Ζαγοράς κατά το 1999

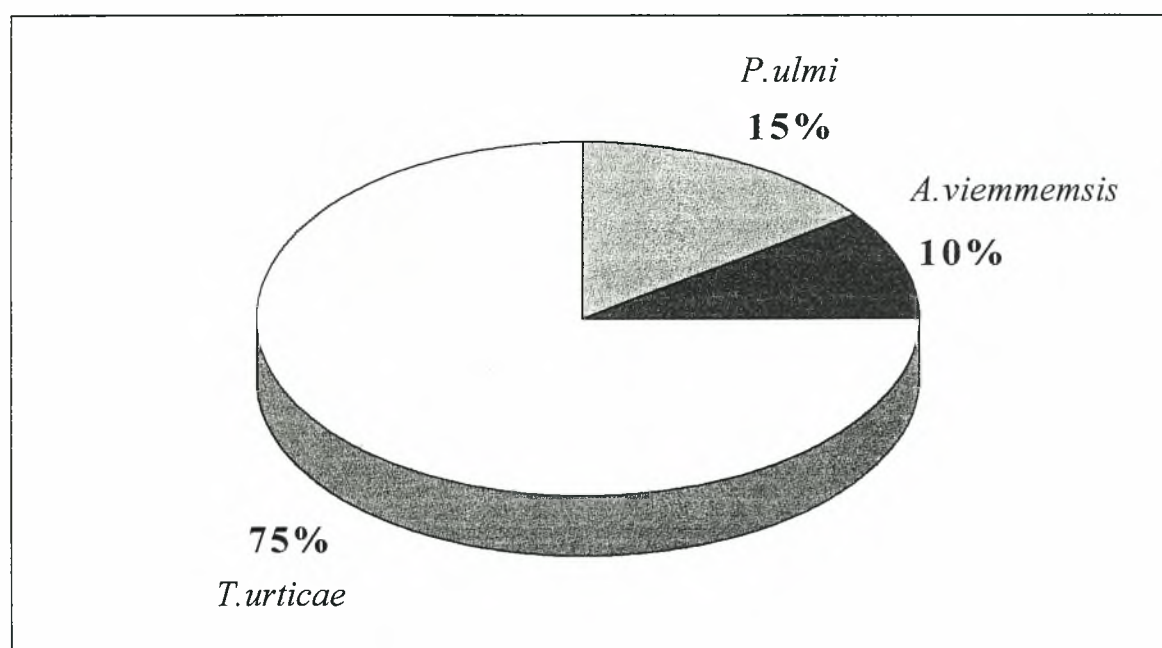
### Tetranychidae

Το είδος *P. ulmi* είναι το πρώτο που εμφανίζεται νωρίς την άνοιξη (αρχές Απριλίου) και παραμένει κάτω από την επιφάνεια των φύλλων καθ'όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Η εκατοστιαία συχνότητά του δεν ξεπερνά το 15%, όπως φαίνεται στο Σχήμα 8. Ο

τετράνυχος αυτός αποτελεί ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα των μηλοειδών λόγω της δημιουργίας ανθεκτικών φυλών από την αλόγιστη χρήση οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων (Γεωργικές προειδοποιήσεις ΠΚΠΦΠΕΒ 1999).

Οι πληθυσμοί του *T. urticae* που καλύπτουν το 75% εμφανίζονται στα φύλλα ένα μήνα αργότερα, και κατά τους θερινούς μήνες και ιδιαίτερα τον Ιούλιο παρατηρείται μικρή πληθυσμιακή αύξηση.

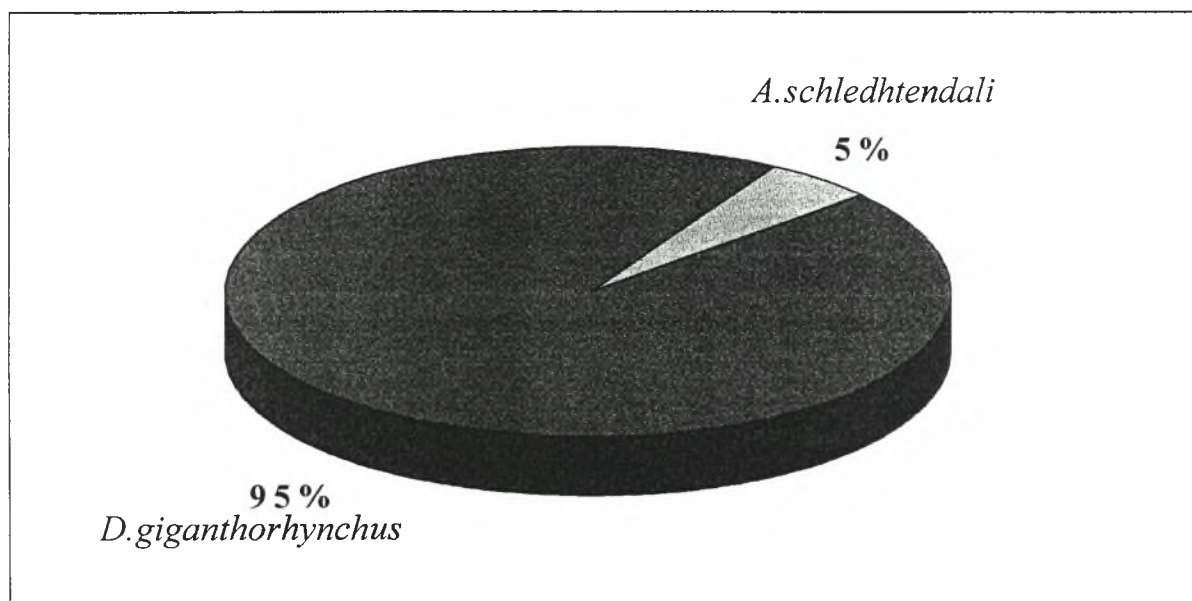
Το *A. viennensis* είναι το τρίτο κατά σειρά είδος με συχνότητα 10%. Όπως φαίνεται και από το Σχήμα 7 ο πληθυσμός των τριών τετράνυχων διατηρήθηκε σε αρκετά χαμηλά επίπεδα κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και δεν ξεπέρασε τα 0,14 άτομα/ φύλλο (μήνα Ιούλιο).



**Σχήμα 11:** Εκατοστιαία πληθυσμιακή συχνότητα ειδών Tetranychidae το έτος 1999

## Eriophyidae

Από τα Eriophyidae το *A. schlechtendali* θεωρείται το πιο κοινό είδος που προσβάλει τις μηλιές στη χώρα μας. Ο πληθυσμός όπως και η αντιμετώπισή του, εξαρτώνται από την περιοχή. Στο πειραματικό της Ζαγοράς όμως οι πληθυσμοί του είδους βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα (5%, Σχήμα 9) και αντικαθίστανται από το *Diptacus giganthorhynchus*, του οποίου οι πληθυσμοί καλύπτουν το υπόλοιπο 95% του συνόλου των ειδών Eriophyidae, χωρίς να προκαλούν κανένα οικονομικό πρόβλημα στα δέντρα τουλάχιστον μέχρι σήμερα σε αυτή την περιοχή.

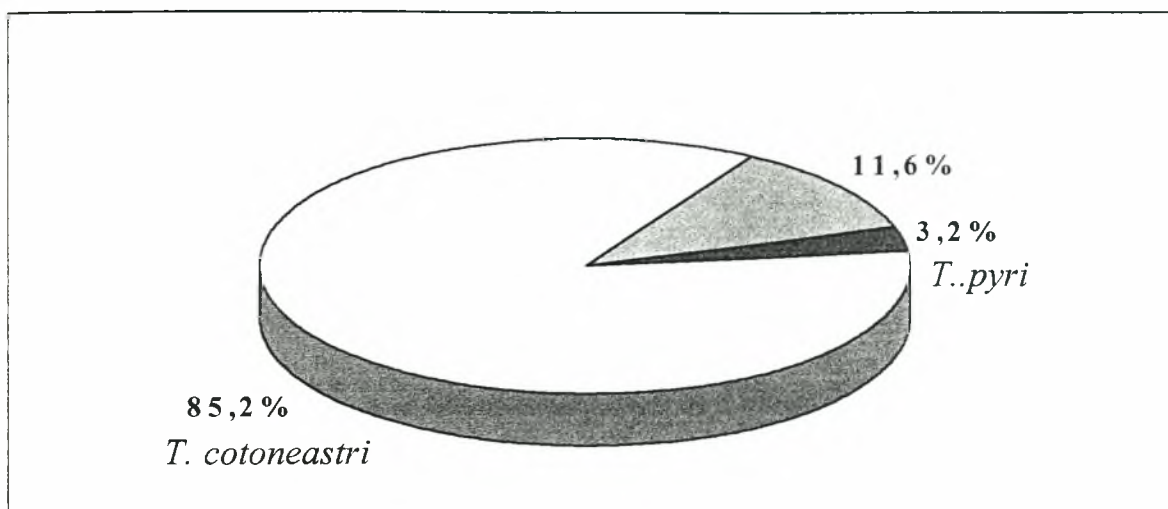


**Σχήμα 12:** Εκατοστιαία πληθυσμιακή συχνότητα ειδών Eriophyidae κατά το έτος 1999.

## Phytoseiidae

Στον πειραματικό οπωρώνα παρατηρήθηκαν τα είδη *T. cotoneastri*, *E. finladicus* και *T. pyri*, των οποίων η συχνότητα φαίνεται στο Σχήμα 10.

Οι πληθυσμοί τους από τις αρχές Μαΐου παρουσιάζουν μία σταθερή ανοδική πορεία, η οποία κορυφώνεται στα μέσα Ιουλίου, φθάνοντας τα 2,06 άτομα/φύλλο ενώ οι πληθυσμοί των φυτοφάγων διατηρήθηκαν σε χαμηλά επίπεδα καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο ~~από τον~~ *E. finladicus* και κατά τους θερινούς μήνες (Ιούνιο-Ιούλιο), οι οποίοι θεωρούνται οι πλέον κρίσιμοι.



**Σχήμα 13:** Εκατοστιαία πληθυσμιακή συχνότητα των ειδών Phytoseiidae το έτος 1999.

### 3.3 Έλεγχος προσβολής

Κατά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων της δειγματοληψίας καρπών κατά τη συγκομιδή έγιναν διορθώσεις και τα αποτελέσματα αναφέρονται σε ποσοστά επί τοις εκατό του συνόλου δέντρων για κάθε μεταχείριση.

Τα αποτελέσματα της δειγματοληψίας όσον αφορά στις προσβολές από καρπόκαψα, φαίνονται στον Πίνακα 7.

**Πίνακας 7:** Έλεγχος προσβολής μήλων από *Carpocapsa pomonella*

Μεταχείριση	Αριθμός καρπών που ελέγχθηκαν	Ποσοστό προσβολή
Α' μεταχείριση	1100	0,09%
Β' μεταχείριση	1400	0,07%
Γ' μεταχείριση	998	0,30%
Δ' μεταχείριση	1255	1,04%

Τα αποτελέσματα της δειγματοληψίας για προσβολές από άλλους εντομολογικούς εχθρούς εκτός της καρπόκαψας φαίνονται στον Πίνακα 8

**Πίνακας 8:** Έλεγχος προσβολής μήλων από εντομολογικούς εχθρούς (δειγματοληψία: Ζαγορά, 28-9-'99)

Μεταχείριση	Αριθμός καρπών που ελέγχθηκαν	<i>D. plantaginea</i>	<i>E. lanigerum</i>
Α', μεταχείριση	1100	2,0%	5,1%
Β', μεταχείριση	1400	1,8%	1,6%
Γ', μεταχείριση	998	2,5%	1,7%
Δ', μεταχείριση	1255	4,1%	21,3%



## 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

### Α. Φυτοπροστασία

Από την μελέτη των αποτελεσμάτων του πειράματος λαμβάνουμε σημαντικά στοιχεία όσον αφορά στη φαινολογία των εχθρών της μηλιάς στην περιοχή της Ζαγοράς Πηλίου. Από μελέτη στοιχείων και προηγούμενων ετών βγαίνει το συμπέρασμα ότι οι πληθυσμοί των εντόμων ακολουθούν μία συγκεκριμένη διακύμανση κατά τη διάρκεια του έτους όπως φαίνεται από τα σχήματα 1,2,3. Η γνώση της φαινολογίας των εντόμων, και ειδικότερα της καρπόκαψας, στην περιοχή βοηθά στη εφαρμογή προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης το οποίο επιδιώκει περιορισμό των ψεκασμών στους απολύτως αναγκαίους.

Το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε στην αντιμετώπιση της καρπόκαψας στα πλαίσια ολοκληρωμένης καταπολέμησης, καθώς τα άλλα έντομα παρόλο, που ήταν σε μεγάλους πληθυσμούς δεν προκάλεσαν προσβολές στις μηλιές. ψεκασμοί για την καταπολέμησή της μειώθηκαν από τους 6 στους 4. Οι εφαρμογές έγιναν με βάση τις συλλήψεις στις παγίδες και όχι με βάση τα στάδια ανάπτυξης του φυτού, όπως γίνεται στους ημερολογιακούς ψεκασμούς. Το τελικό αποτέλεσμα ήταν η προστασία της καλλιέργειας και μείωση των ψεκασμών κατά 2 σε σχέση με το προηγούμενο πρόγραμμα επεμβάσεων.

Όσον αφορά στις μεταχειρίσεις, οι πληθυσμοί των εντόμων ακολούθησαν την ίδια πορεία με ελάχιστες εξαιρέσεις όπως στην περίπτωση της καρπόκαψας όπου οι συλλήψεις στις παγίδες της πρώτης μεταχείρισης ήταν αισθητά περισσότερες από αυτές στις υπόλοιπες 3 μεταχειρίσεις. Το γεγονός αυτό μας ωθεί στη διαπίστωση ότι απαιτείται ένα πυκνότερο δίκτυο παγίδων ώστε να μελετηθούν περαιτέρω οι διαφορές αυτές.

Στην περίπτωση του *L. Blancardella* παρατηρήθηκαν μεγάλοι πληθυσμοί όχι όμως και προσβολές στους καρπούς. Για να γίνει



συσχέτιση του ύψους του πληθυσμού και των προσβολών θα πρέπει να γίνει παρακολούθηση του πληθυσμού με δειγματοληψίες φύλλων και όχι με παγίδες.

Από τη δειγματοληψία προέκυψε μικρή προσβολή από αιματόψειρα. Η μικρή έκταση της προσβολής πιθανώς να οφείλεται στη δράση του ωφέλιμου *A. mali*.

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν παρεμποδιστές ανάπτυξης ή εξέλιξης των εντόμων. Πρόκειται για ήπιες φυτοπροστατευτικές ουσίες, η αποτελεσματικότητα των οποίων κρίθηκε αρκετά μεγάλη, βάσει των στοιχείων που προκύπτουν από τη δειγματοληψία καρπών και το ποσοστό προσβολών που παρατηρήθηκε. Το ποσοστό προσβολών από καρπόκαψα κυμάνθηκε σε πολύ χαμηλά επίπεδα, από 0,09% στην πρώτη μεταχείριση έως 1,04% στην τέταρτη. Οι προσβολές από της αφίδα *D. plantaginea* κυμάνθηκαν σε ποσοστό από 1,8% στη δεύτερη μεταχείριση έως 4,1% στην τέταρτη, ενώ για την αιματόψειρα *E. lanigerum* από 1,6% στην δεύτερη μεταχείριση έως 21,3% στην τέταρτη μεταχείριση.

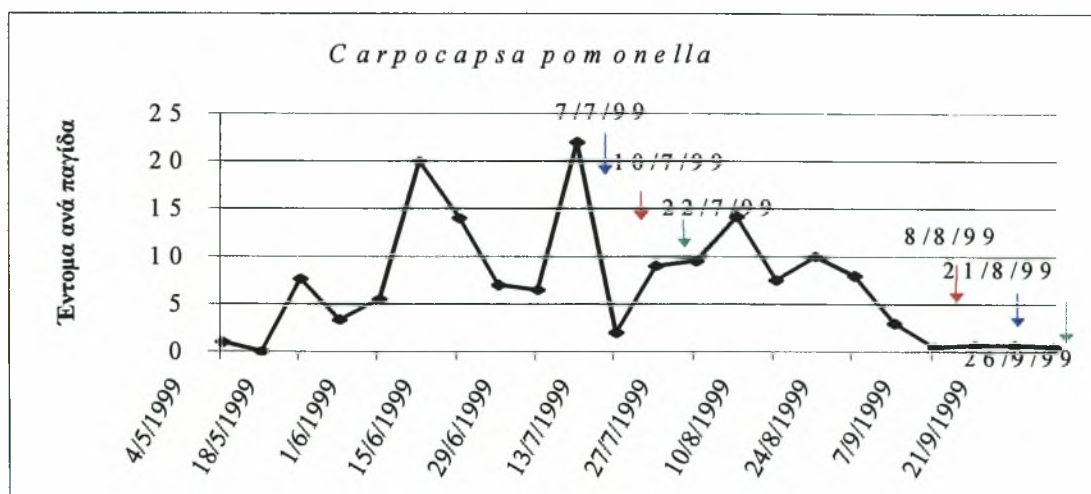
Για την αντιμετώπιση των αφίδων χρειάστηκε και δεύτερη επέμβαση μετά από το pirimicarb με το εντομοκτόνο imidacloprid λόγω ανθεκτικότητας στο pirimicarb (αδημοσίευτα στοιχεία Ε.Παπαθανασίου).

Η εργασία αυτή έγινε στα πλαίσια προγράμματος, για ολοκληρωμένη παραγωγή μήλου, το οποίο περιλαμβάνει, εκτός από τη φυτοπροστασία, ορθολογική λίπανση και μετασυλλεκτική διαχείριση της παραγωγής. Το πρόγραμμα αυτό αποβλέπει στην πιστοποίηση της παραγωγής από τον ΟΠΕΓΕΠ και την επίτευξη μίας καλύτερης θέσης των προϊόντων στην αγορά.

## Β. Μοντέλα πρόγνωσης ανάπτυξης καρπόκαψας

Κατά τη διάρκεια της εργασίας χρησιμοποιήθηκαν μετεωρολογικά στοιχεία και τα στοιχεία συλλήψεων για τη μελέτη 3 διαφορετικών μοντέλων ανάπτυξης της καρπόκαψας σε σχέση με την περιοχή Ζαγοράς Πηλίου. Τα μοντέλα αυτά προβλέπουν διαφορετικό αριθμό ημεροβαθμών για την ολοκλήρωση κάθε γενιάς, καθώς και διαφορετικά ανώτερα και κατώτερα θερμοκρασιακά όρια.

Από τη μελέτη διαπιστώθηκε, όπως φαίνεται και στο γράφημα, ότι στις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής υπάρχει μεγαλύτερη συμφωνία με το τρίτο μοντέλο το οποίο προβλέπει 588 ημεροβαθμούς για τη συμπλήρωση της πρώτης γενιάς και 657 για τη συμπλήρωση της δεύτερης. Παρουσιάζονται όμως ορισμένες διαφορές. Για το λόγω αυτό είναι απαραίτητη η συλλογή περισσότερων στοιχείων και η επανάληψη των πειραμάτων για την επαλήθευση του μοντέλου, καθώς και διενέργεια μελέτης για τον προσδιορισμό των ουδών ανάπτυξης των εντόμων.σ



**Σχήμα 14:** Πληθυσμιακή διακύμανση της καρπόκαψας το έτος 1999. με βέλη σημειώνονται οι ημερομηνίες εμφάνισης γενιάς σύμφωνα με το μοντέλο 3 πρόγνωσης εμφάνισης της καρπόκαψας

## ABSTRACT

The community Zagora's is found in the prefecture Magnesia, his Eastern face terms Pilion and in altitude 600m. Constitutes one from the more main regions of production of apples in Greece. The apple culture takes up the 57% of agricultural ground, from that the 90% are covered by the variety Starking Delicious, and follow varieties Golden Delicious, Rhenes, Mutsu, Granny Smith and Red Chief. The region produces the 67-83% annual production of prefecture Magnesia.

In the region Kontou, of municipality of Zagora, which is found in altitude 350-600m and does have extent 135,099 acres divided in 4 treatments, the experiment was carried out that it concerned in the follow-up of population fluctuation of more important enemies of apple as the codling moth *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera, Tortricidae), *Sesia myopeformis* Borkhausen (Lepidoptera, Sesiidae), *Adoxophyes orana* Fiscer von Rösslerstamm (Lepidoptera, Tortricidae), *Lithocolletis blancardella* F., (Lepidoptera, Gracillariidae), *Quadraspidiotus perniciosus*, Comstock,

In the region the following types of aphids were watched also *Dysaphis plataginea* Passerini, (Homoptera, Aphididae), *Aphis pomi* De Geer, (Homoptera, Aphididae), *Aphis spiraecola* Patch, (Homoptera, Aphididae), *Eriosoma lanigerum* Hausmann, (Homoptera, Eriosomatidae), *Rhopalosiphum insertum*, (Homoptera, Aphididae).

Except for entomological enemies the populations of herbivore and beneficial mites were watched also. In the region were found the herbivore mites *Panonychus ulmi* Koch, Tetranychidae, *Tetranychus urticae* Koch, Tetranychidae, *Amphytetranychus viannensis* Zach, Tetranychidae, *Aculus schlechtendali* Nal. Eriophyidae, *Diptacus giganthorynchus*, Eriophyidae, and beneficial mites *Typhlodromus pyri*,

Phytoseiidae, *Euseius finlandicus*, Phytoseiidae, *Typhlodromus cotoneastri*, Phytoseiidae.

Interventions, main for the fighting of codling moth, were performed with soft insecticides friendly to the environment and the time moment of intervention was selected with base arrests of traps and the limits of economic damage that have been fixed.

At the harvest, a sampling was performed so, that the effectiveness of insecticides is realized. From sampling the conclusion became left that the new plant-protection substances that were used had big effectiveness.

Simultaneously, with base the climatic conditions of region, an effort was made for the application of a model of forecast of appearance and growth of the codling moth with the use of method of degree-days

From the 3 models (emanating from the foreigner bibliography) that they were studied it was found that one it matches in big degree in the phenology of codling moth in the region. Small differences existed however and for this reason the experiments will be supposed they are continued.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Anonymous από Integrates Pest Management for Apples and Pears, University of California (1991), 77-78
- Baggiolini, M., Charmillot, P.-J., Fiaux, G. and Delley, B.(1974). Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.6:57-61.
- Βασιλακάκης, Μ.Δ., (1996) Στοιχεία Γενικής και Ειδικής Δενδροκομίας, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, σελ.241-244.
- Γιαννοπολίτης, Κ.Ν., (2000) Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα, σελ.124,126,128,142,146, Αγρότυπος.
- Cranham, J.E. and Helle, W. (1985). Pesticide resistance in Tetranychidae. In *World Crop Pests IB. Spider Mites; their Biology, Natural History and Control* (Eds W. Helle and M. W. Sabelis), 405-421. Elsevier, Amsterdam.
- Cross, J.V. and Dicler, E. (1994).Guidelines for Integrated Production of Pome Fruits in Europe. IOBC Bulletin Vol 17(9), 1-8.
- Eastbrook, M.G., Cranham, J. E. and Scouter, E. F. (1985). Trials of an integrated pest management programme based on selective pesticides in English apple orchards. *Crop protection* 4(2), 215-230.
- Fenemore, P.G. and Norton, G. A. (1985). Problems of implementing improvements in pest control: a case study of apples in UK. *Crop Protection* 4(1), 51-70.
- Grays P. (1982). Hits and misses. The ecological approach to pest control in orchards. *Entomologia Experimentia et Applicata* 31, 70-87.

- Kyparissoudas D.S. 1987. Flight of San José scale *Quadraspidiotus perniciosus* males and time of crawler appearance in orchards of Northern Greece. *Entomologia Hellenica* 7:3-6.
- Κυπαρισσοῦδας Δ.Σ., (1998). Εποχιακή πτήση των αρσενικών του εντόμου *Phylonorycter blancardella* (Lepidoptera, Gracillariidae) σε οπωρώνες μηλιάς της Βόρειας Ελλάδας. *Γεωπονικά έτος 33<sup>ο</sup>*, τεύχ. 319:198-201.
- Pickel, C.P., Bethell, R.S., Coates, W.W. (1986). Coadling moth Management Using Degree-days. University of California Statewide IPM Project. Publication #4.
- Pitcairn, M.J., Zalom, F.g., and rice, R.E. (1992). Degree-day forecasting of generation time of *Cydia pomonella* (Lepidoptera, Tortricidae) populations in California. *Environ. Entomol.* 21: 441-446
- Παλούκης Σ.Σ. (1979). Τα Κυριότερα Κοκκοειδή των Καρποφόρων Δέντρων στη Βόρειο Ελλάδα. Θεσσαλονίκη.
- Περιφεριακό Κέντρο Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου Βόλου (1997). Γεωργικές προειδοποιήσεις 1996.
- Περιφεριακό Κέντρο Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου Βόλου (1998). Γεωργικές προειδοποιήσεις 1997.
- Περιφεριακό Κέντρο Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου Βόλου (1999). Γεωργικές προειδοποιήσεις 1998.
- Περιφεριακό Κέντρο Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου Βόλου (2000). Γεωργικές προειδοποιήσεις 1999.
- Savopoulou-Soultani M. and A. Hantzivassiliadis (1991). Jahreszeitliche Entwicklung und Flugperioden von *Adoxophyes orana* (F.v.R.) (Lepi., Tortricidae), in Gebiet von Naoussa,



Nordgriechenland. Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz,  
Umweltschutz 64: 61-62

- Scott, P. D. (1985) Drawback of the sterile orchard policy. *Grower* **104**(25), 28.
- Solomon M.G. (1987) Fruit and hops. Integrated Pest Management (Eds A.J. Burn, T.H. Coaker, P.C. Jerson) 334
- Solomon, M. G., and Southwood, T.R.E. and Way, M.J. (1970). Ecological background to pest management. In *Concepts of Pest Management* (Eds R. L. Rabb and F. E. Guthrie), 6-29. University of North Carolina Press, Raleigh.
- Steer, P. (1982). A quick guide to top fruit costings 1982. *Report from Regional Fruit Adviser, MAFF, Cambridge.*
- Τζανακάκης, Μ.Ε, Κουτσόγιαννος, Β.Ι. (1998). Έντομα Καρποφόρων Δέντρων και Αμπέλου. σελ. 60,68-71,77-79,96,121,125-131. Αγρότυπος.
- Τζανακάκης, Μ.Ε., (1995). Γενική Εντομολογία, σελ.341,416.

